REVUE GÉNÉRALE

DE

L'ARCHITECTURE

ET DES

TRAVAUX PUBLICS

REVUE GÉNÉRALE DE L'ARCHITECTURE ET DES TRAVAUX PUBLICS

JOURNAL

DES ARCHITECTES DES INGÉNIEURS

DES ARCHÉOLOGUES DES INDUSTRIELS ET DES PROPRIÉTAIRES

SOUS LA DIRECTION DE M CÉSAR DALY ARCHITECTE

SCIENCE ET ART

GÉOLOGIE STÉRÉOTOMIE MACHINES
TERRASSEMENT
MAÇONNERIE CHARPENTE COUVERTURE
PONTS ROUTES CANAUX ÉDIFICES PUBLICS
CONSTRUCTIONS PARTICULIÈRES

PEINTURE SCULPTURE
DÉCORATION AMEUBLEMENT
BATIMENTS RURAUX JARDINS &
SALUBRITÉ
LÉGISLATION JURISPRUDENCE

HISTOIRE

RUE MONSIEUR-LE-PRINCE N° 60 A PARIS

H. LABROUSTE DEL. STRASBOURG. TYPOGRAPHIE DE G. SILBERMANN. ANDREW BEST LELOIR SC.

(4E ANNÉE.) **INTRODUCTION.** (1843.)

La Revue de l'Architecture et des Travaux Publics n'existe que depuis trois années, et déjà elle est connue dans tous les pays civilisés. Les opinions qu'elle a formulées ont été citées comme celles d'une autorité sérieuse : — en Amérique, dans les assemblées générales des sociétés fondées pour l'exécution des grandes voies de communication, — en Angleterre, dans le Rapport sur l'état des Beaux-Arts fait par ordre de la Chambre des Communes (en 1842), et rédigé par une commission choisie parmi ses membres, etc., etc. Nous avons reçu de nombreuses lettres de félicitation d'hommes considérables de l'Allemagne, de l'Italie, de l'Angleterre, etc. La lecture de la *Revue* a été recommandée par des professeurs éminents, architectes et ingénieurs, tant en France qu'à l'Étranger, tantôt de vive voix du haut de la chaire, et tantôt dans des livres imprimés consacrés à l'enseignement. Enfin l'Académie Royale des Beaux-Arts de Stockholm vient de témoigner son estime au Directeur de la *Revue* en lui adressant un diplôme de membre de sa classe des Étrangers.

Les rédacteurs de la *Revue* ont à coup sûr le droit de se féliciter d'un résultat aussi flatteur, obtenu en si peu de temps ; mais il est juste de dire aussi que la *Revue* n'a jamais varié ni dans ses doctrines ni dans ses opinions, bien que par la nature même de ses travaux elle ait dû aborder des sujets très-divers, et que les limites de sa spécialité soient extrêmement étendues. Ce n'est pas que l'immutabilité absolue en matière d'*opinion* nous paraisse une condition *sine qua non* d'intelligence et de savoir, ou même de bonne foi ; nous ne demandons cette rigide invariabilité que dans les questions de science et de principes. *Errare humanum est*, a dit l'orateur romain, et nous le répétons après lui ; mais s'il est à la fois honorable et intelligent de reconnaître qu'on a parfois enseigné l'erreur à la place de la vérité, il l'est encore davantage de ne pas donner lieu à cette amende honorable.

MÉMOIRE DE M. WILLIS

SUR

LA CONSTRUCTION DES VOUTES AU MOYEN-AGE,

Traduit de l'anglais par M. CESAR DALY, [illegible]. Directeur de la REVUE

L'Institut des Architectes Britanniques de Londres a publié, il y a peu de temps, la deuxième partie du premier volume de ses *Transactions*. Ce demi-volume, que l'*Institut* nous a fait l'honneur de nous adresser, contient plusieurs mémoires très-remarquables, mais nous avons été surtout frappé du beau travail de M. *Willis* sur la construction des voûtes au Moyen-Age. On n'avait encore rien publié de vraiment important sur le système de coupe des pierres en usage à cette époque, non plus que sur les principes et les procédés adoptés dans la construction de ces belles voûtes qui contribuent si largement à l'effet pittoresque et religieux des églises gothiques. M. Willis a pénétré profondément dans la question, et ce qu'il appelle une simple esquisse nous a paru si important sous le double rapport de l'archéologie et de la pratique moderne de l'architecture ogivale, que nous n'avons pas hésité à traduire entièrement le mémoire du savant anglais. Nous avons corrigé quelques erreurs évidentes qui se trouvaient dans les dessins anglais, et qui n'avaient pu provenir que de l'étourderie ou de l'ignorance du graveur. Nous comptons bien ajouter aussi à notre traduction, si toutefois on nous tient parole à nous-même, les dessins de quelques voûtes que M. Willis n'a pas donnés dans les *Transactions de l'Institut*.

C. D.

Introduction.

Ce fut dans l'année 1568 que Philibert Delorme publia, à Paris, son *Traité d'Architecture*. Cet ouvrage est le premier (1) qui contienne un exposé de l'art de la coupe des pierres. On y

(1) Philibert Delorme avait déjà publié en 1561, c'est-à-dire sept années auparavant, son livre intitulé *Nouvelles inventions pour bien bâtir et à petits frais*, dans lequel il prélude déjà, par quelques problèmes de stéréotomie, à son travail sur la coupe des pierres. (Voyez les chapitres X et XI.)
(*Note de M. César Daly.*)

trouve un essai très-complet sur cette matière, que notre auteur appelle l'art de décrire « *les traicts géométriques qui monstrent comme il fault tailler et coupper les pierres*, » et qui est en effet l'art d'obtenir, d'après les plans et dessins d'un édifice proposé, la figure la plus convenable de chaque pierre. Ce premier essai fut suivi de deux autres ouvrages sur le même sujet, le premier par Mathurin Jousse, et le second par Derand, qui parurent à peu près en même temps (1642 et 1643). D'autres écrivains français traitèrent aussi ce sujet favori : Desargues en 1643, Delarue en 1727, et Frezier en 1738. Le fait est que l'art de la *coupe des pierres* a toujours été et est encore aujourd'hui une branche essentielle de l'enseignement de l'architecture en France. Il marche parallèlement avec l'art correspondant de la charpenterie, dont le premier traité fut écrit par Mathurin Jousse, et publié en 1627. En Angleterre, cet art a été un peu négligé; nos seuls écrivains sont Halfpenny (*Art of sound building*) : Art de bâtir solidement, 1725; et Nicholson, dont les ouvrages variés sur ce sujet sont trop bien connus des gens du métier pour qu'il soit nécessaire d'en faire l'énumération. Bien que le mérite d'avoir le premier rédigé les lois de cet art et de lui avoir donné ainsi une place dans la littérature de la science, appartienne indubitablement à Philibert Delorme et à ses successeurs immédiats déjà nommés, celui-ci ne peut être considéré cependant comme en ayant été l'inventeur; la nécessité de l'art de la coupe des pierres dut se faire sentir, au contraire, presque dès l'origine des constructions en pierre. A la vérité, Delorme ne prétendit jamais en être l'inventeur; son langage est celui d'un savant, curieux de son art, et il y a évidemment introduit plusieurs méthodes et formes nouvelles; mais, généralement, il parle des matières qu'il enseigne comme appartenant à la pratique ordinaire de son époque, que le premier il expose par écrit. Il faut se rappeler aussi que les formes des voûtes qui lui servent d'exemples appartiennent au style italien, et sont très-différentes de celles du Moyen-Age; de sorte qu'en lui accordant le mérite d'avoir appliqué et modifié les vieilles méthodes gothiques, pour les adapter à ces nouvelles dispositions, il est évident qu'il faut lui reconnaître un grand fonds d'invention propre. Delorme, comme tous ses contemporains, était persuadé que son architecture était une véritable restauration des anciens styles classiques; aussi parle-t-il des voûtes gothiques comme de *voutes modernes que les maistres maçons ont accoustumé de faire aux églises et logis des grands seigneurs*. (p. 107.) « *Aujourd'huy ceux qui ont quelque cognoissance de la vraye architecture, ne suivent plus ceste façon de voute, appellée entre les ouvriers la mode françoise, laquelle véritablement je ne veux despriser, ains plustost confesser qu'on y a faict et pratiqué* DE FORT BONS TRAICTS ET DIFFICILES. » Frezier aussi, parlant des voûtes gothiques, dit avec beaucoup de vérité : « Toutes ces naissances entrelacées, et les intersections des moulures, demandoient une grande intelligence dans l'art de la coupe des pierres; d'où je conjecture que c'est à l'architecture *gothique* que nous devons rapporter l'origine, ou du moins l'adolescence de cet art. Ma raison est, qu'outre qu'il ne nous reste pas de monuments antiques où il ait été mis en usage, que pour des traits assez simples, c'est que dans l'énumération que *Vitruve* fait des connoissances nécessaires à un architecte, il ne parle point de celle de la *coupe des pierres;* en effet, la noble simplicité de l'architecture des anciens n'exerçait pas beaucoup le savoir-faire des appareilleurs,

qui n'avoient presque que des voûtes cylindriques ou sphériques à conduire. » (T. I, p. xvij.)

Il devient donc curieux et intéressant de rechercher, par l'examen des édifices eux-mêmes, quelles étaient les méthodes géométriques qui furent réellement employées dans l'exécution de ces travaux, et comment la nécessité de ces méthodes se fit graduellement sentir. Indépendamment de la valeur que peuvent avoir ces recherches pour l'histoire de la science de la construction, la connaissance des méthodes qui furent réellement adoptées nous aiderait grandement à imiter les ouvrages de chaque époque; car les formes et les proportions des édifices sont si entièrement dépendantes du système de leur construction, et en dérivent si directement, qu'à moins de comprendre parfaitement ces systèmes de construction, dans leurs principes et dans leurs procédés, nous ne réussirons jamais à en obtenir la clef, et au lieu de *composer* des édifices dans le style d'une époque déterminée, nous serons réduits à *copier* les monuments existants.

Le Mémoire suivant peut être considéré comme un essai rapide de cette nature de recherche, et, en en faisant hommage à une société d'hommes exercés dans la pratique de l'art (1), je ne suis pas sans l'espérance que quelques-uns d'entre eux seront conduits à recueillir des faits et des exemples à l'aide desquels cette esquisse pourra être poursuivie et complétée. Car nous verrons, en avançant, que la plupart des renseignements que nous avons besoin de réunir sont de telle nature, qu'ils ne peuvent être obtenus qu'à l'aide de dimensions précises et d'observations minutieuses résultant de l'étude attentive des monuments existants. Ces études réclament l'emploi d'échafaudages, et des conditions auxquelles de simples observateurs en voyage ne peuvent pas toujours satisfaire.

Aujourd'hui que les architectes sont si fréquemment chargés de réparer et de restaurer les vieux édifices, s'ils voulaient profiter de cet avantage, chaque fois que l'érection des échafauds leur en fournit l'occasion, pour faire les observations qui nous manquent, et si leurs observations étaient ensuite transmises à l'Institut, peu d'années suffiraient pour former un corps de faits d'après lesquels on pourrait déduire des règles générales. C'est seulement en comparant entre eux un grand nombre d'exemples particuliers, que ceci peut se faire; car les règles générales déduites de l'inspection d'un petit nombre de cas individuels sont souvent fausses.

Après les bâtiments en réparation, ce sont les ruines qui offrent les moyens de recueillir les plus importants renseignements sur la construction; mais la meilleure occasion possible pour ce genre d'étude est peut-être celle qu'offre un édifice qu'on est en train d'abattre; il est vrai que de telles occasions sont toujours regrettables. Dans les circonstances ordinaires, les surfaces supérieures des voûtes sont si souvent revêtues d'une couche de moellons et de béton, de plâtras et d'ordures, et les surfaces intérieures, de badigeon et de peinture, que lorsque l'on a obtenu toutes les facilités possibles pour les examiner, les joints de la maçonnerie et la construction réelle de la voûte restent encore un mystère.

(1) L'Institut des Architectes Britanniques. *(Note du Trad.)*

Section première.

De la Construction générale des Voûtes au Moyen-Age.

La voûte à arêtes saillantes du Moyen-Age, qui est l'objet du présent écrit, diffère entièrement des voûtes romaines. Elle se compose, comme on le sait, d'une série de nervures ou d'arcs en pierres, sur lesquels reposent les voûtes réelles formant la couverture de la salle. Ces voûtes sont construites généralement avec une matière plus légère et d'une manière moins soignée que les nervures qui les supportent, et entre lesquelles elles forment, par le fait, des espèces de minces panneaux.

La construction des nervures ne présente aucune difficulté de coupe de pierres, chaque nervure, envisagée isolément, ne formant qu'un simple arc. Néanmoins, les formes des voussoirs n'ont pu guère s'obtenir sans qu'on ait tracé préalablement sur le sol la figure de l'arc, grandeur d'exécution, afin d'obtenir les *panneaux* de face des voussoirs.

Cependant, dans les voûtes à nervures des Normands, les arcs sont si rudement construits, qu'on peut bien supposer qu'une petite portion seulement en était régulièrement tracée, et que le même panneau servait pour tous les voussoirs d'un même arc; que, par conséquent, les joints n'étaient pas formés d'après un dessin complet de l'arc grandeur d'exécution. Nous verrons cependant que des dessins grandeur d'exécution devinrent nécessaires dès la première époque du gothique anglais.

Quelques-unes des voûtes normandes sont de simples voûtes demi-cylindriques, construites en blocage, comme dans la nef de la chapelle de la Tour de Londres, ou bien des voûtes d'arêtes, construites aussi en blocage, comme dans les nefs latérales; mais il est inutile de s'étendre longuement sur ces modèles primitifs, qui n'offrent encore aucune difficulté soit dans la coupe de leurs pierres, soit dans le tracé de leurs courbes. Ce n'est qu'à partir du moment où l'on fait reposer les voûtes, à l'endroit des intersections formées par les surfaces qui les composent, sur des arcs en relief ou nervures, que l'on rencontre réellement des difficultés de construction. Elles résultent à la fois de la naissance simultanée sur un même abaque de plusieurs arcs qui rayonnent ensuite dans des directions différentes, et de ce que la corde de l'arc diagonal est plus grande que celle de l'arc transversal. Ces difficultés, d'abord assez maladroitement résolues, comme on pouvait s'y attendre, conduisirent finalement pourtant à l'invention du système géométrique, dont la naissance et les développements successifs forment l'objet de cet écrit. Dans les voûtes normandes à nervures, chaque arc s'élance isolément de son abaque, et paraît avoir été construit sans aucun égard à la disposition de la voûte qu'il est destiné à supporter. Ces voûtes sont en blocage, d'une exécution très-imparfaite, et probablement elles ont été parfois bâties sans l'aide de cintres (1), ou du moins avec des cintres très-grossiers; et pour faire accorder entre eux les extrados des arcs et les surfaces intérieures des panneaux de voûte, surtout près de l'abaque où les arcs convergent, ceux-ci sont renforcés à l'extrados, proportionnellement au besoin, par une maçonnerie formée de pierres irrégulières ou par un simple blocage. Il y a un excellent exemple

(1) Voyez dans le *Journal of Royal institution*, vol. I, p. 224, un excellent écrit, par de Lasteaux, sur un mode de construction de voûtes légères.

de cette espèce de voûte dans quelques salles du côté Ouest du transept sud de la cathédrale de Péterborough (1). Ces salles ont servi pendant longtemps d'ateliers d'industrie, et leurs voûtes n'étant plus recouvertes de plâtre, si toutefois elles le furent jamais, leur construction est tout à fait apparente. Elles sont simplement à nervures croisées; les arcs diagonaux sont en plein cintre et les arcs transversaux en ogive. La corde de ces derniers est de 13 pieds (3^m 96) environ. La section faite suivant les joints des voussoirs des nervures diagonales est de 12 pouces carrés, et ces nervures, comme nous l'avons déjà fait observer, sont renforcées à l'extrados, vers leur retombée, de manière à reporter la naissance de la voûte ou des panneaux à une hauteur considérable au-dessus de l'abaque. Cette voûte offre plusieurs autres irrégularités et formes particulières dignes d'être observées.

Il y a un autre exemple intéressant qui se trouve dans le château de Newcastle-sur-Tyne, dans une grande salle voûtée (2), d'environ 27 pieds (8^m 23) sur 20 (6^m 10). Dans cette salle se trouve un pilier central, duquel partent quatre arcs transversaux et quatre arcs diagonaux; sur ces arcs reposent les panneaux de la voûte. Cet exemple est d'autant plus curieux, que chaque paire de ces arcs a une corde différente: celle de chacun des deux arcs transversaux dirigés dans le sens du plus grand côté de la salle, étant de 12 pieds 3 pouces (3^m 74); celle de chacun des deux arcs dirigés dans le sens du petit côté de la salle étant de 9 pieds (2^m 75); et enfin, celle de chacun des deux arcs diagonaux étant d'environ 15 pieds 9 pouces (4^m 89).

Tous ces arcs sont en plein cintre, et leurs clefs sont exactement au même niveau; mais pour obtenir cet effet, il a fallu les faire naître à des hauteurs très-différentes. La *Fig.* 1, *Pl.* 2, est un croquis de la naissance de ces arcs au sommet du pilier central. *c d* est un des petits arcs transversaux, qui, ayant une corde moindre que celle des autres arcs, s'élance d'un point *c* plus élevé que les autres. *a b* est un des grands arcs transversaux; il naît au point *a*, au-dessous du niveau de *c*. — *ef*, *kl*, *gh*, sont des arcs diagonaux; leurs cordes sont, par conséquent, plus grandes que celles des autres arcs, et ils naissent tout naturellement aux points les plus bas, *e*, *k*, et *g*; de cette manière, les clefs de tous ces arcs s'élèvent au même niveau. On verra, par la même *Fig.*, que l'extrados des voussoirs qui concourent à former tous ces arcs est concentrique avec l'intrados de ces mêmes arcs; que de plus ces arcs sont renforcés à l'extrados, vers leur naissance, par une maçonnerie de blocage rudement exécutée, comme en *m*, *n* et *p*, sur laquelle reposent les panneaux des voûtes. On comprend aisément, en effet, la nécessité de cette disposition pour obvier à la difficulté d'établir un contact régulier et général entre les surfaces intérieures des panneaux de voûtes et l'extrados d'une série d'arcs de courbures dissemblables et naissant à des niveaux différents.

La *Fig.* 2 est un autre exemple qui rend peut-être encore plus évidente la nature de cette difficulté. Cette figure représente une portion de voûte des ruines du prieuré de Finchale, dans le comté de Durham. *AB*, *CD*, sont deux nervures ou arcs qui s'élancent, avec des courbures différentes, d'un même pilier.

(1) En Angleterre.

(2) On peut voir, dans le *Vetusta monumenta*, les plans, coupes et détails de cette voûte et du château, assez exactement exécutés. On en trouve aussi quelques esquisses un peu rudes dans *Carter's Antient Architecture*.

Cette voûte est formée de pierres longues et minces, superposées les unes sur les autres, comme on le voit en *EFG*. Et comme, par suite des courbures différentes des arcs, l'extrados de l'un, en *f*, se trouve plus élevé que celui de l'autre en *e*, la différence des deux niveaux est comblée par quelques assises de moellons, établies sur l'extrados le plus bas. Ces assises complémentaires vont en diminuant d'épaisseur depuis *e* jusqu'à *m*, et ce dernier point étant au même niveau que la partie correspondante de l'arc voisin, il a été possible d'établir les pierres de la voûte directement sur l'un et l'autre arc.

A juger d'après ces exemples et beaucoup d'autres, il paraît qu'à cette époque primitive des voûtes à nervures, chaque arc est formé d'une série de voussoirs entièrement indépendants des voussoirs des arcs voisins; il paraît même que les voussoirs qui forment la naissance des arcs immédiatement au-dessus des assises horizontales sont aussi indépendants les uns des autres. Ainsi dans la *Fig.* 2, *A* et *C*, *a* et *c*, sont des pierres tout à fait distinctes les unes des autres et grossièrement assemblées, au lieu d'être taillées dans une seule et même pierre, comme cela se fit dans les constructions postérieures. Aussi l'extrados de ces nervures est-il concentrique avec l'intrados, et sa forme a-t-elle été déterminée sans qu'on ait calculé ce qui pouvait convenir le mieux pour faciliter la construction et la pose des panneaux de voûte que ces nervures étaient destinées à porter. La construction des panneaux formait évidemment un sujet d'étude subséquente et indépendante de la première, les nervures, après leur érection, étant renforcées au dos vers leur naissance, de manière à donner à l'extrados la courbure qui convenait pour recevoir le panneau.

Les nervures des voûtes du chœur de Canterbury sont aussi formées de voussoirs indépendants à partir de l'abaque, et elles sont ensuite renforcées où cela est nécessaire; les voussoirs de de ces nervures sont aussi très-petits et nombreux: j'en ai compté environ 100 dans une seule des nervures transversales du transept Nord-Est, dont la corde était de 30 pieds. Ces nervures sont très-richement profilées, mais l'exécution en est extrêmement rude.

A cette manière grossière de construire succède tout à coup un système plus ingénieux, et qui révèle un grand progrès dans l'art de la maçonnerie; il est même a remarquer que ce nouveau genre de construction une fois adopté, il se maintint jusqu'à la fin de la dernière époque des voûtes à nervures, sans subir de modifications importantes.

La *Fig.* 3, qui, sans être précisément à une échelle fixe, reproduit à peu près cependant la disposition de la voûte du transept Sud de l'abbaye de Westminster, nous servira pour faire connaître ce nouveau système de voûtes. La moitié à gauche de ce dessin représente une portion de la voûte en perspective, y compris le *tympan solide* (si je puis me servir de cette expression), qui est renfermé entre les deux semi-nervures diagonales *a d*, *a e*, et le mur vertical.—*a b c* est la nervure transversale, et la partie du dessin à droite représente une section verticale à travers cette nervure. — *g h* est la moulure sur laquelle reposent les fenêtres percées dans l'étage supérieur de la nef principale, et les arcs qui couronnent ces fenêtres naissent à la hauteur des points *i* et *k*, placés fort au-dessus de la naissance *a* des nervures de la voûte.

Cette disposition est presque universellement adoptée dans les

voûtes de cette nature; elle est à la fois très-commode et d'un très-bel effet; mais elle ne laisse pas de donner quelques difficultés quant à la forme et à l'arrangement du panneau de voûte *a k f d*; car, comme il est contenu entre deux arcs ou nervures, *a d* et *k f*, qui prennent naissance à des niveaux différents, il s'ensuit qu'en *k* cette surface doit être maintenue en arrière d'une manière particulière. Cette disposition se voit dans la figure en perspective. La surface de rencontre ou de jonction de la masse solide *a k q* avec le mur vertical de la nef est par conséquent limitée par deux lignes verticales et parallèles, dont l'une est *ak*; et la masse elle-même, toujours bâtie en maçonnerie pleine, est reliée avec le mur de manière à en former une partie intégrante (1).

C'est à partir de *k q* que commence réellement la construction à nervures et à panneaux (2). Cependant, si la voûte est peinte et décorée, le changement de construction qui a lieu à partir de *k q* se trouve très-bien dissimulé. En d'autres termes, d'après la construction apparente et décorative de la voûte, il semblerait que le système de construction à nervures et à panneaux commence à partir de l'abaque *a*, tandis qu'en réalité la construction se compose d'une maçonnerie massive de *a* à *q*, et le système des nervures et des panneaux n'est adopté que pour la partie qui surmonte *k q*. Le point *q* du plan qui sépare les deux natures de construction correspond communément à la moitié environ de la hauteur verticale de l'arc, comme cela se voit dans le dessin; mais il n'est pas nécessairement dans le même plan horizontal que l'imposte *k* du *formeret* (clerestory rib) *k f*.

Le mode de construction de la masse solide *a k q* est très-visible dans la section *c m n*. Les retombées des nervures de la voûte, en convergeant vers le point *c*, entremêlent pour ainsi dire leurs moulures d'une façon qui sera expliquée subséquemment. C'est à un point *m*, à peu près vers la moitié de la hauteur de la masse ou *tas-de-charge*, que les nervures, en divergeant, s'isolent les unes des autres. Entre *c* et *m*, la maçonnerie du massif est construite avec des assises horizontales, dont chacune est formée d'ordinaire d'une seule pierre; les plans de leurs lits coupent par conséquent obliquement les nervures qui se courbent en s'élevant vers la voûte. Au-dessus du point *m*, les nervures sont construites chacune séparément avec des voussoirs dont les joints se dirigent tous vers l'axe *p* de la courbure de la nervure. Elles sont ensuite renforcées à l'extrados par un massif de bonne maçonnerie qui les relie avec le mur, et dont la partie antérieure, qui apparaît entre les nervures, semble former, en descendant, le prolongement du panneau de voûte, qui n'existe

(1) Il paraît qu'on appelait cette masse de maçonnerie *tas-de-charge*, car voici comment Philibert Delorme définit ce mot : « Ce sont les premières pierres que on voit sur les angles, et monstrent le commencement et la naissance des *branches*, des *ogives*, *tiercerons*, *formerets* et *arcs doubleaux*. » Ces cinq noms sont ceux des nervures des voûtes gothiques.

(2) J'emploie l'expression de *construction à nervures et à panneaux*, pour désigner cette disposition caractéristique des voûtes du Moyen-Age, qui consiste à faire reposer de minces panneaux sur une armature formée d'arcs en pierre. Je distingue ainsi ces voûtes de celles adoptées plus tard, qui sont construites, pour ainsi dire, en maçonnerie pleine, et sur la surface décorative desquelles les nervures et les panneaux ne sont que tracés. Ce dernier système, qui dérive par le fait des voûtes primitives du système romain, a été exclusivement adopté à la chapelle de Henri VII à Westminster. Mais, comme nous le verrons plus tard, il arrive le plus souvent que les deux méthodes sont adoptées simultanément et combinées entre elles.

réellement qu'au-dessus. A partir de la surface supérieure *n* de ce massif, chaque nervure *n b* est encore construite comme de *m* à *n* avec des voussoirs; mais sur ces nervures repose réellement le panneau de voûte, tel qu'on le voit en coupe dans la partie droite, et en perspective dans la partie gauche du dessin.

Il est à remarquer que les joints apparents des assises des panneaux de voûtes ne sont pas horizontaux, mais que dans beaucoup de cas ils s'inclinent vers la nervure diagonale.

Ainsi, dans la *Fig.* 3, *l'arête faîtière transversale f d* est horizontale; il en est de même de la *faîtière longitudinale d b e*: mais les lignes indiquant les joints des assises des panneaux s'inclinent considérablement de *f d* et de *q b*, descendant vers la nervure diagonale *a d*. Ces assises, dans les transepts de Westminster, sont d'une pierre très-légèrement colorée, probablement de la craie, alternées à des intervalles réguliers par une assise de pierre d'une couleur plus sombre; et *l'arête faîtière transversale f d*, qui n'a pas de nervures, est aussi formée de la même pierre brune, posée comme il est montré dans le dessin. Les assises de couleur sombre sont un peu plus larges que les assises claires, et il y a quatre ou cinq assises de couleur claire qui séparent les assises de couleur foncée. La surface *f k d* est de plus légèrement concave ou en *dôme*, et pourrait néanmoins avoir été construite sans l'emploi de cintres, puisque chaque assise pourrait se soutenir d'elle-même (1). Ces particularités peuvent être rencontrées avec quelques variations dans d'autres voûtes de la même époque.

Il n'est pas facile de dire quelle a pu être la raison de cette inclinaison des assises des panneaux; mais toujours est-il que la même disposition se rencontre très-souvent dans les plus anciens exemples de cette espèce de voûte. Quelques personnes ont pensé qu'on avait eu en vue de diriger le plan des assises de manière à couper, à des distances respectivement égales de leur naissance, la nervure diagonale et le *formeret* (*a d* et *a k f*), disposition qui produirait certainement l'effet en question, puisque la nervure diagonale est beaucoup plus longue que les autres; mais l'inclinaison des assises est plus prononcée encore que celle qui résulterait de cette cause. Dans quelques exemples, l'inclinaison semble résulter de ce qu'on aurait voulu diriger les assises de manière à former un angle droit avec la nervure diagonale. L'effet de perspective qui résulte de cet arrangement est curieux, car les deux surfaces de voûte *a d b*, *a b e*, sont réellement très-près de ne former qu'une seule surface continue s'étendant de *a d* à *a e*; en d'autres termes, une verge tenue horizontalement et qu'on ferait marcher parallèlement à elle-même, en l'appuyant contre les extrados des nervures *ad*, *ae*, serait presque parfaitement en contact à la fois avec les deux panneaux de voûte qui s'y appuient et avec l'extrados de la nervure *a b*; mais l'effet perspectif de cette inclinaison des assises est de faire venir en avant la partie de la voûte correspondant à la nervure *a b*, et de donner par conséquent à la portion *f d e a* l'apparence d'une espèce de voûte en éventail, ou voûte dont la section horizontale serait polygonale.

On recouvre habituellement les voûtes d'un lit de maçonnerie de blocage sur lequel on pose très-souvent une chape faite d'une espèce de béton. Les voûtes de Westminster, à l'exception de celles du côté de l'Ouest, les voûtes d'Exeter, de Winchester,

(1) Voyez les Essais de de Lasseaux.

d'Hereford (à l'exception de celles du transept méridional et de la tour), de Wells, d'Ely, de l'église de Redcliff, de la cathédrale de Bristol, et beaucoup d'autres encore, sont couvertes de cette manière. Les revêtements paraissent avoir été abandonnés dans les dernières périodes, mais pas universellement. Ceux des parties occidentales du chœur d'Ely semblent avoir été enlevés, peut-être par Essex, pour alléger la voûte. Mais les voûtes du côté occidental de Westminster, du transept méridional et de la tour de Hereford, sont sans aucun revêtement sur leur surface supérieure, et au lieu d'être bâties avec de petites pierres en forme de briques, elles sont composées de dalles longues et minces. Les nervures elles-mêmes, dans quelques exemples de la dernière époque, sont formées d'un petit nombre de voussoirs longs et étroits, presque en forme de barre, au lieu des voussoirs si nombreux et de si petites dimensions adoptés dans les premiers temps. Ainsi, dans le transept de Westminster, la nervure *n b* est composée de treize ou quatorze pierres; mais à l'extrémité occidentale de la grande nef, il ne s'y en trouve que six.

L'emploi du massif ou *tas-de-charge a k q* permet aux nervures de se rapprocher davantage à leur naissance, et diminue aussi la corde réelle de la voûte; car *q n* est la mesure réelle de cette corde, et non pas *a c*, qui est cependant la corde apparente ou décorative. Par cette disposition, la longueur de la corde est diminuée d'un sixième environ.

Les nervures des voûtes de la première époque sont formées comme dans la *Fig. 4* (de l'église de Saint-Sauveur, Southwark, Londres), le panneau reposant seulement sur leur dos; mais les nervures de la dernière époque sont entaillées pour recevoir le panneau comme on le voit *Fig. 14*; par cette modification, les nervures peuvent acquérir une plus grande profondeur et plus de force, sans que leur saillie sur la surface intérieure de la voûte en soit nécessairement augmentée.

Mais revenons à l'objet direct de ce Mémoire, qui est de démontrer qu'il existait une méthode géométrique servant de base pour diriger l'exécution de ces travaux de construction. Il a été dit que le massif ou *tas-de-charge* de *c* à *m* était formé (*Fig. 3*) d'assises horizontales, et portait sur sa face antérieure toute cette portion de la retombée des voûtes sur laquelle les nervures, en convergeant, se pénètrent réciproquement et entremêlent leurs moulures au point que plusieurs parties en disparaissent complétement.

On peut concevoir deux manières d'exécuter cette partie des nervures : le *tas-de-charge* ou massif peut avoir été bâti d'abord avec des pierres simplement équarries, et une fois la construction des arcs effectuée depuis *m* jusqu'à *n*, on a pu tailler les moulures qui occupent la face du *tas-de-charge* de *m* à *c*, en suivant de haut en bas le mouvement convergeant des arcs, opérant d'abord par un simple dégrossissement ou épannelage général des nervures, et indiquant ensuite les divers entrelacements et pénétrations de moulures qui se présentaient d'eux-mêmes au fur et à mesure que l'ouvrier avançait.

On a pu encore tracer géométriquement, sur chacun des lits des pierres qui composent le massif de *c* à *m*, la section correspondante des moulures des nervures, de façon à déterminer celles qui devaient être saillantes et celles qui devaient être cachées ou couvertes par les autres. Je montrerai par des exemples que cette dernière méthode fut en effet employée. A la vérité, on ne saurait examiner les lits des pierres formant partie d'édifices en bon état de conservation; mais si on regarde avec attention les lits des pierres provenant d'édifices nouvellement démolis, en prenant la précaution d'en enlever le mortier avec soin, on retrouvera les traits du tailleur de pierre aussi nets qu'ils ont pu l'être au moment même de leur tracé; et nous prouverons, à l'aide de ces exemples, que ces profils ou sections des moulures étaient obtenus à l'aide d'une méthode géométrique regulière (1).

La *Fig. 5* est le plan d'une des pierres du *tas-de-charge* de la nef latérale de l'église de Saint-Sauveur, Southwark, qui fut démolie en 1839. Ce dessin est au huitième de l'exécution, et les lignes et traits que l'on y voit sont copiés fidèlement d'après ceux qui se trouvaient sur le lit de la pierre originelle. On y avait tracé des lignes parallèles à la direction du mur et des différentes nervures de la voûte; ainsi *FG* était parallèle à la direction du mur, *AB* à la nervure transversale, *AC* et *DE* aux nervures diagonales.

La voûte à laquelle appartenait cette pierre formait en plan un quadrilatère irrégulier, chacun de ses côtés étant d'une longueur différente. En conséquence de cette disposition, l'une des nervures diagonales, *DE*, a dû prendre son point de départ à quelque distance du point *A*, déterminé par l'intersection de l'axe de la nervure diagonale *AC* et de celui de la nervure transversale *AB*.

Le profil de chaque nervure, ou cette partie qui en est nécessaire pour compléter le profil général, est tracé suivant la ligne d'axe qui lui correspond, et ce dessin est évidemment exécuté au moyen d'un patron ou *panneau* (*templet*) découpé dans une mince plaque, qu'on a maintenu ensuite à sa place sur la pierre, tandis qu'on y gravait son contour à l'aide d'un instrument pointu. Ainsi, le premier profil tracé était évidemment le profil entier *a b B e f c d* de la nervure transversale. Puis, sur le côté gauche, est le profil *b C g k* de la nervure diagonale qui cache et rend inutile une portion *b a* du premier profil. Que ce tracé ait été exécuté postérieurement au précédent, cela est évident par l'omission de ce qui est couvert à la droite de *b*. Le *formeret gF* fut tracé ensuite, et celui-ci cache la portion *g k* de la précédente nervure. De la même manière, sur le côté droit, fut tracé le profil *cE*, qui cache la partie *cd* de la première nervure. Au point *G*, la pierre est cassée. Les projections des moulures une fois déterminées de cette manière, elles paraissent avoir servi de guide pour la taille de la pierre, excepté en une ou deux places comme en *e* et en *f*, où la trace du patron est restée au dedans des rebords du profil exécuté.

Les parties ainsi voûtées dans les nefs latérales de Saint-Sauveur n'étaient pas des rectangles, mais des trapèzes irréguliers, et le plan des nervures diagonales offrait une légère courbure, comme cela est indiqué, avec un peu d'exagération, dans la *Fig. 6*.

J'ai remarqué cette disposition courbe dans quelques autres voûtes, mais je ne saurais dire si on doit l'attribuer à quelque avantage réel qu'on aurait cru lui reconnaître, ou bien si elle est uniquement due à la maladresse des ouvriers, qui auraient donné une fausse direction aux nervures sur la face du *tas-de-charge*, ce

(1) On retrouve aussi en France ces traits du maçon sur les lits des pierres. (*Note du Trad.*)

qu. aurait eu en effet pour résultat d'obliger de courber ensuite le plan de leur direction pour les ramener vers la clef centrale au sommet de la voûte.

Avant de pouvoir tracer les profils des sections sur les lits des pierres, il est nécessaire de pouvoir déterminer de combien la projection de chaque nouvelle section avance sur la projection précédente, ou, en d'autres termes, jusqu'où avancent, pour chaque section, les points *C B E*. Mais les saillies sont si évidemment faciles à obtenir en faisant une projection, grandeur d'exécution de chaque arc, sur le plan même de sa direction, que nous pouvons aisément admettre que telle fut en effet la méthode réellement adoptée.

On trouve un dessin de cette nature sur les deux lits de chacune des pierres des arcs, et les lignes *C A, E D*, etc., qui se prolongeaient jusqu'au bord extérieur des pierres, sont continuées verticalement le long de la face postérieure pour faire coïncider les traces faites sur les deux lits. Je puis ajouter que chacune des pierres de l'église que j'eus l'occasion d'examiner, et qui avaient appartenu aux nervures, offraient des lignes analogues et des profils de moulures; et comme je faisais ces recherches tandis qu'on démolissait l'édifice, j'eus l'avantage d'examiner les pierres au fur et à mesure qu'on les déposait.

Les profils de ces fragments suffisent pour démontrer qu'ils appartiennent à la première période du gothique *anglais primitif*. La *Fig.* 7 offre l'exemple d'un dessin du même genre, mais du *style perpendiculaire*; ce fragment provient d'une voûte de nature très-complexe, qui recouvrait autrefois la dernière travée N.-O. de la nef de la cathédrale de Canterbury, et formait l'étage inférieur de la tour connue sous le nom de *Tour de Lanfranc*. Cette tour menaçant de tomber, elle fut démolie il y a quelques années, et on y a substitué une copie moderne de la tour du S.-O. Lorsque je visitai ce monument, les pierres provenant de la voûte primitive étaient soigneusement rangées dans la nef de la cathédrale et dans la cour, et je trouvai les lits de joints des voussoirs couverts de lignes et de profils de moulures analogues à ceux de l'église de Saint-Sauveur, que nous avons déjà décrits. Ceci démontre qu'on avait toujours continué de se servir de la même méthode depuis sa première adoption.

Comme chacune des retombées de cette voûte se compose de sept nervures, y compris les deux formerets, les assises au-dessus de la naissance immédiate des nervures offraient des surfaces trop considérables pour qu'on les fît d'une seule pierre. Il fallait au moins deux pierres pour former chacune de ces assises; aussi la *Fig.* 7 ne représente-t-elle qu'une partie de la section totale de la retombée de la voûte, et ne montre-t-elle que les profils de quatre des nervures qui la composent. J'ai choisi la *Fig.* 7 parmi bon nombre d'autres exemples que j'ai dessinés, parce qu'on y reconnaît les lignes d'un premier dessin, qu'on aura biffé parce qu'il avait été disposé de telle façon que le lit de la pierre devenait insuffisant pour recevoir entièrement le tracé des quatre nervures.

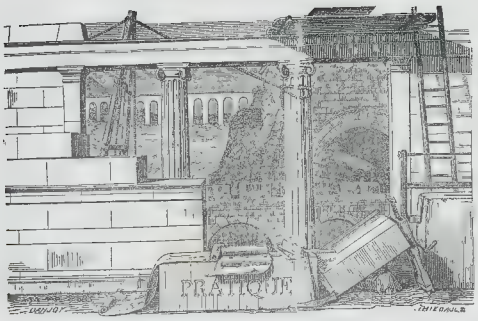
A b, A G, sont les lignes biffées, et *d* est une portion du profil de la nervure appartenant à *A G*. Les lignes *B D, B E, B F, B G*, tracées chacune dans le plan d'axe d'une des nervures, appartiennent au bon dessin. Le profil *D m* paraît avoir été tracé en premier lieu; puis on a fait *n E p*, ensuite *q F*, et ainsi de suite. Les traits *s, t, i*, etc., servent probablement à distinguer les bonnes lignes des mauvaises

La hauteur moyenne des assises de cette retombée est d'environ 10 pouces (0m 25).

Comme les assises dont nous nous occupons en ce moment sont horizontales, leurs lits, ou plans supérieurs et inférieurs, coupent les nervures en biseau ou en sifflet, ce qui fait parfois éclater l'angle aigu de la pierre. La dernière assise horizontale du tas-de-charge offre à sa surface supérieure (comme en *m*, *Fig.* 3), à l'endroit de chaque nervure, un plan incliné, dirigé normalement à la courbure même de la nervure, qui y trouve ainsi une assiette stable; chose importante, car c'est à partir de cette assise que les nervures se construisent avec des claveaux indépendants du reste de la construction. Un des inconvénients qui résultent de l'intersection oblique des nervures par les lits des assises horizontales du tas de charge, est que le patron qui sert à tracer les profils des nervures n'a plus les proportions voulues pour ces lits de joints, qui ne sont pas normaux à la courbure de l'arc; car (*Fig.* 8) si l'on suppose que *m n s p t* représente la dernière assise de la partie inférieure du tas-de-charge, et que *m n* soit le lit à partir duquel les nervures cessent de former une simple décoration, que de plus *m n* représente la hauteur du joint normal de la nervure, alors il devient évident que sur le lit inférieur *p t*, la longueur du joint *p r* sera plus considérable que *m n*, et cela parce que la section *p r* est oblique par rapport à l'arc. Or, dans les exemples que j'ai eu l'occasion d'étudier, j'ai trouvé qu'on s'était servi du même patron pour tracer le profil de la nervure en *m n*, en *p r*, et sur les autres lits obliques au-dessous; la saillie des moulures sur la face de la voûte se trouve ainsi amoindrie d'une façon désagréable, comme on peut le concevoir aisément en regardant l'effet de la ligne ponctuée *n q*, *p q* étant égal à *m n*.

Ceci est un exemple assez curieux de la négligence que les tailleurs de pierre ou maçons du Moyen-Age apportaient si souvent à l'exécution des choses de détail, et dont on pourrait citer un si grand nombre de cas; il faut convenir cependant que les fausses lignes dont nous parlons ne s'aperçoivent guère d'en bas. Je pense que dans bien des circonstances nous pourrions réduire considérablement la dépense de nos constructions, si nous avions le courage d'imiter nos ancêtres sous ce rapport. Dans l'exemple cité de Canterbury, l'angle *m p q* vaut 110°, et le joint *m n* est de 5 pouces (0m 13); il est aisé de calculer, d'après cela, que *p q* est trop court de 1/2 pouce (0m 013). Or, l'effet de cette contraction de 1/2 pouce sur une hauteur de 10 pouces (la hauteur de l'assise *s t* est de 10 pouces) est sans doute très perceptible lorsqu'on examine la pierre tandis qu'elle est encore dans le chantier; mais une fois montée et mise à sa place, je n'hésite pas à croire qu'une telle incorrection devient tout à fait inappréciable.

(*La suite prochainement.*)



DE LA LOCOMOTION AÉRIENNE.

Ils voleront.
(*Les uns.*)
Ils ne voleront pas.
(*Les autres.*)

De savants anatomistes affirment que l'homme résume en lui tous les types de la création animée; ils prétendent qu'en y cherchant bien, et sans y mettre de la mauvaise volonté, nous trouverions en nous successivement, et à un degré de développement supérieur, les organes du mammifère, du poisson et de l'oiseau. Faut-il donc s'étonner qu'après avoir appris à marcher et à nager, l'homme ait eu la fantaisie de satisfaire à sa troisième nature, et de voler? Certes, voilà une envie qui nous semble fort naturelle, et qui doit être constitutive chez nous.

Et pourtant, voyez quel est l'état réel des choses :

— Non-seulement nous marchons, nous courons, mais nous avons successivement substitué le cavalier au piéton, et le mouvement élastique des voitures à ressorts aux rudes soubresauts qui éreintaient le cavalier. Et encore n'en sommes-nous pas restés là; mais, dédaignant l'animal en chair et en os dont la conquête nous avait rendus si longtemps glorieux, nous avons attelé à nos voitures des coursiers de fer pouvant franchir jusqu'à 100 kilomètres à l'heure.

— Non-seulement nous savons nager, fendre à la rame la surface des eaux tranquilles, et, doucement bercés dans nos vaisseaux à voiles, sillonner le sein de la grande mer, mais, grâce à la vapeur, nous pouvons défier les courants, les vents contraires, et mêler nos chants de joie au bruit du vieil Océan courroucé.

— Où en sommes-nous cependant par rapport à la navigation aérienne? A la vérité, nous savons monter dans les airs et même y flotter au gré des vents; et une fois montés, nous avons une certitude très-scientifique que nous en descendrons aussi; mais sans être taxé d'une exigence ridicule, on pourrait désirer à coup sûr qu'une descente agréable nous fût mieux garantie. Tout le monde n'est pas jaloux de jouer à l'*Icare*. Franchement, notre marine aérienne est bien peu avancée; c'est à croire que nous avons moins d'affinité naturelle pour les régions éthérées que pour la terre ferme ou pour l'eau.

Voyagerons-nous jamais dans les airs? parviendrons-nous réellement un jour à nous élancer dans l'espace et à nous diriger

à travers les plaines immenses du ciel? De tout temps cette question a été très-controversée.

Les *icariens* fondent leur croyance sur le vif désir que les hommes ont toujours manifesté de conquérir ce genre de locomotion, et sur les progrès étonnants que fait chaque jour la science.

Mais les *anti-icariens* répondent que depuis le temps de Dédale jusqu'aujourd'hui, nous avons si bien marché de déception en déception chaque fois que nous avons voulu résoudre le problème de la navigation aérienne, que nous ne sommes pas plus avancés en 1843 que ne l'étaient de leur temps les grands parents de l'espèce humaine; que nous avons mis plus de cinq mille ans pour trouver le ballon, invention bien élémentaire cependant, et qu'on ne pourra jamais diriger, parce que sa forme même le rend nécessairement le jouet de chaque courant qu'il rencontre; que, s'il est vrai de dire que les hommes ont toujours manifesté un vif désir de conquérir l'empire des airs, il faut ajouter qu'ils semblent s'être accordés universellement pour considérer ce pouvoir comme l'attribut de puissances supérieures à l'homme. Aussi, dans nos rêves, notre imagination, parfaitement conséquente en cela avec notre sentiment, a-t-elle attaché des ailes aux épaules des anges de lumière et des anges de ténèbres; et, comme pour exprimer énergiquement sa croyance en l'impuissance humaine, a-t-elle fait faire la culbute à l'ambitieux Icare, dont l'aventure pourrait fort bien n'être qu'une représentation symbolique du sort réservé aux fous et aux rêveurs que nulle utopie ne rebute.

Voilà bien le langage des *impossibilistes*, reprennent les utopistes en mécanique; de tout temps ils ont été les ennemis du progrès; pour eux le Nouveau-Monde n'existait pas, et Colomb était un fou, un *icarien*. Galilée en était un autre, lorsqu'il prétendait que la terre tournait; et si l'histoire des temps anciens nous était mieux connue, nous apprendrions sans doute que le philosophe qui le premier démontra la sphéricité de notre planète n'eut pas à s'en louer; car pour messieurs les *impossibilistes* le génie n'a pas le droit d'inventer impunément. Est-il étonnant que ces myopes intellectuels qui ne croient qu'aux faits accomplis, impuissants qu'ils sont à porter leurs regards dans l'avenir, est-il étonnant que ces esprits qui ne savent que *ramper* dans le domaine de la science, s'effraient dès qu'on leur parle de quitter la terre? Ces gens-là, à coup sûr, doivent mieux aimer voyager en tunnel que dans les airs. Allons donc, soulevez davantage vos paupières, donnez plus d'énergie à vos regards, plus d'air à vos poumons, plus de couleur à vos espérances, hommes timides et étiolés que vous êtes! Regardez autour de vous, et voyez de tous côtés les étonnants enfantements de la science, et sachez espérer!

Croyez-vous, par hasard, qu'il arrive à la nature de se démentir? Non, vous ne le croyez pas; mais alors comment se fait-il, lorsque la plus courte distance d'un point à un autre est la ligne droite, que les routes qui s'allongent sur le sol éternellement en ligne droite soient justement celles qui nous ennuient le plus, et que loin de paraître les plus courtes au voyageur, elles lui fassent l'effet de n'en pas finir? Faut-il en conclure hardiment, et sans autre examen, que la nature humaine est inconciliable avec l'un des principes fondamentaux des mathématiques, qui régissent cependant l'univers?

Comment se fait-il encore que la surface de notre planète soit

partout si accidentée, qu'elle soit coupée en tous sens tantôt par des fleuves et tantôt par des chaînes de montagnes qui nécessitent d'effroyables tunnels pour réaliser les routes en ligne droite, tunnels dans lesquels on pénetre avec inquiétude, où on respire mal et où on ne voit pas? Faut-il aussi en conclure que l'économie de parcours est nécessairement en désaccord avec l'économie de travail dans l'établissement des voies de communication?

Ou bien, mettant notre confiance dans cette profonde sagesse dont l'empreinte vénérée se reconnaît à chaque découverte nouvelle que fait la science, ne vaut-il pas mieux supposer que la viabilité par excellence, celle qui devra satisfaire à la fois à l'économie de parcours, à l'économie de travail et aux exigences de la nature humaine, reste encore à réaliser? Est-il donc si déraisonnable de supposer que cet accord de l'économie de parcours et des spectacles variés que réclame si impérieusement notre nature et que nous cherchons en vain dans les routes terrestres, soit réservé pour la locomotion aérienne?

Car enfin, comment se fait-il que ces mêmes hommes qui détestent si cordialement les routes terrestres en ligne droite, aient tant de plaisir à contempler *à vol d'oiseau*, comme on l'appelle, les grands panoramas des villes et des campagnes?

Voyez ces jeunes femmes, si faibles et si délicates qu'elles habitent à grands frais un appartement au premier étage pour éviter la fatigue de monter plus haut; voyez aussi ce vieillard, si débile qu'il semble avoir déjà de la peine à cheminer sur une route unie et de niveau : eh bien ! pourquoi ces êtres sans force affrontent-ils la fatigue d'une ascension au sommet des tours de Notre-Dame de Paris, de la coupole de Saint-Pierre de Rome, de la flèche de Strasbourg? Pourquoi ce voyageur, fatigué par une longue course, s'efforce-t-il encore de gravir jusqu'au faîte de la montagne, au lieu de s'arrêter à l'auberge de la vallée, où tout l'invite à se reposer? C'est que rien n'est beau comme les grands horizons, les paysages immenses, les perspectives dont l'œil est impuissant à saisir l'étendue. Les grands spectacles retrempent les forces de l'homme, remuent son cœur et séduisent son imagination. C'est d'en haut seulement qu'on saisit bien les masses des grands monuments, qu'on lit leurs véritables dispositions, leur caractère réel, qu'on reconnaît l'agencement général de toutes leurs parties. C'est à *vol d'oiseau* seulement qu'on découvre toute la majestueuse grandeur des Alpes, les pittoresques et savantes découpures de la terre ferme, l'immensité de l'Océan. C'est en s'élevant au-dessus des habitations de nos villes qu'on reconnaît leur laideur, qu'on saisit leurs vices cachés, qu'on apprécie l'heureuse influence de l'ordre et d'une certaine symétrie dans la distribution des grandes masses.

Or, si la navigation aérienne n'est qu'une utopie ridicule, et que la nature ne soit point absurde, répondez enfin à ceci :

— D'un côté, pourquoi la nature nous oppose-t-elle tant d'obstacles lorsque nous voulons réaliser sur le sol le système de viabilité rectilinéaire? et pourquoi notre nature morale s'associe-t-elle à la nature physique du globe pour augmenter encore ces obstacles?

— De l'autre côté, comment se fait-il que la navigation aérienne, loin de rencontrer des obstacles en dehors de la solution du problème mécanique, se concilie si bien avec notre amour du beau, du grand, des vastes ensembles, et satisfasse en même temps à toutes les conditions économiques imaginables. Car les routes du ciel, bien que d'une *étendue* infinie, n'enlèvent pas une parcelle de terre à l'agriculture, leurs frais de premier établissement est nul, et leur entretien ne coûte pas davantage.

Quant à l'action des vents, qui peuvent être tantôt favorables et tantôt défavorables, nous réserverons *entièrement* cette question; car, de même que dans la mer on trouve des sous-courants marchant en sens contraire des courants supérieurs, de même on voit se croiser dans le ciel des nuages à des hauteurs différentes, chassés aussi par des courants contraires. Certains météorologues se sont même crus en droit de conclure, d'après leurs observations, qu'il devait se trouver un grand nombre de courants marchant en sens contraire, à des hauteurs différentes du ciel : il en résulterait que pour rencontrer un vent constamment favorable, il suffirait de monter ou de descendre d'une certaine quantité; toujours est-il que cette faculté de profiter des différents courants en montant ou en descendant est un avantage dont ne saurait profiter ni la locomotion terrestre ni la locomotion maritime.

On peut faire remarquer à cette occasion la singulière gradation qu'offrent les différents genres de locomotion. La locomotion terrestre, par sa nature même, ne permet que le mouvement suivant une *ligne* déterminée; la locomotion maritime jouit d'une plus grande latitude, car les mers offrent une *surface* libre au sillage des vaisseaux qui s'y croisent en tous sens; mais la locomotion aérienne suppose la liberté de se mouvoir dans *toutes les directions possibles*. Et, qu'on le remarque bien, c'est que cette marche progressive du simple au composé est celle que suit constamment la nature dans toutes ses œuvres.

Cette gradation évidente ne vient-elle pas encore justifier tout ce que nous avons avancé précédemment en faveur de la supériorité de la locomotion aérienne sur toutes les autres?

Le problème mécanique de cette locomotion est sans doute très-difficile à résoudre; mais le travail n'est-il pas notre destinée à tous? La nature extérieure nous fournit les instruments du travail, mais c'est à nous à nous en servir avec courage et intelligence. Elle ne donna à Mozart que les sons élémentaires de la gamme musicale, et à Raphaël que les couleurs que recèle la lumière; mais le travail inspiré du premier fit jaillir de la gamme les admirables combinaisons du *Don Juan;* et avec sa palette, le second, fortifié de l'expérience des grands artistes qui l'avaient précédé, sut faire revivre la nature avec des charmes nouveaux.

Dieu donna des ailes à l'oiseau, des nageoires au poisson, mais à l'homme il donna l'intelligence avec la liberté de se perfectionner par le travail; aussi les chemins de fer et la marine à vapeur sont-ils des produits de l'industrie humaine. Il en sera de même de la marine future des airs.

Mais, monsieur le rédacteur, ne trouvez-vous pas que votre compte-rendu des plaidoyers de MM. les *icariens et anti-icariens* devienne un peu long? J'ai quelque souvenir d'avoir lu autrefois, dans le roman classique du célèbre docteur Johnson, une dissertation sur la même matière, entre le prince Rasselas et un mécanicien de la Vallée heureuse, et il me semble qu'il s'en était tiré à moins de frais et en quelques lignes; et si j'ai à lui reprocher de m'avoir passablement ennuyé dans tout le cours de son livre, au moins faut-il lui rendre la justice de reconnaître qu'il n'ennuie pas longtemps avec le même sujet. Vous feriez peut-être bien d'imiter, à cet égard du moins, l'exemple du savant docteur

Hum! voilà qui est en vérité peu flatteur, mais qui est très-

propre, en revanche, à arracher le philosophe et le poëte aux régions de la spéculation pure. Profitons donc de cette interruption, et abordons les faits contingents,

Locomotive Aérienne à Vapeur de M. Henson.

On vient de saisir la Chambre des Communes, dit-on, d'une demande tendant à faire constituer une *Compagnie de navigation aérienne.*

M. Henson prétend qu'il s'y est pris mieux que ses devanciers pour résoudre le problème de cette navigation. Il est parvenu à inspirer de la confiance à des capitalistes, et de la bienveillance à des journalistes; il a excité la sympathie des uns et l'antipathie des autres; et son invention a déjà été tour à tour chaudement louée et vigoureusement attaquée; bref, bien qu'un mois à peine se soit écoulé depuis la prise du brevet, la moitié du monde civilisé est déjà informée qu'on doit voir incessamment des armées d'oiseaux-monstres fendant les airs, et se dirigeant qui vers le Nord, qui vers le Sud, qui sur New-York, et qui sur Tombouctu, Saint-Pétersbourg ou Pékin.

C'est le brevet de M. Henson que compte exploiter la Compagnie qui demande à la Chambre des Communes de la constituer par un acte législatif.

Nous avions fait reproduire une des gravures que M. Henson a publiées, et qui représente son appareil franchissant la Manche à tire d'ailes; mais l'artiste chargé de ce travail a été malheureux dans ses efforts, et, à notre grand regret, nous avons dû renoncer à donner son œuvre dans la *Revue* (1). Heureusement que les dispositions générales de la machine aérienne de M. Henson sont très-simples; aussi pensons-nous que notre description suffira pour les faire comprendre.

Qu'on se figure une espèce de plate-forme rectangulaire d'environ 45m 72 (150 pieds anglais) de longueur sur 9m 14 (30 pieds anglais) de largeur, composée d'un châssis de bambou recouvert de toile ou de soie huilée. Cette plate-forme, bien que parfaitement rigide dans toutes ses parties, est destinée à représenter les ailes étendues de l'oiseau, et se meut en présentant un de ses grands côtés en avant.

Un trapèze, on pourrait même dire un triangle, tellement un des deux côtés parallèles est petit par rapport à l'autre, construit également en bambou et toile ou soie, est réuni par son petit côté ou sommet avec la plate-forme au milieu d'un de ses longs côtés. Ce triangle, dont la hauteur est d'environ 15 mètres, représente la queue de l'oiseau, et son assemblage avec la plate-forme est disposé en charnière, de telle sorte que cette queue peut s'élever ou s'abaisser à volonté. Ainsi, la queue peut se trouver tantôt dans le même plan que les ailes, et tantôt, au contraire, la queue et la plate-forme peuvent former un angle dièdre dont l'ouverture sera dirigée en haut ou en bas, suivant que la queue aura été élevée ou abaissée.

Au-dessous et au milieu de la plate-forme et dans le sens de sa largeur, est fixée une voiture dont la longueur égale exactement la largeur de la plate-forme; la partie postérieure de la voiture contient une machine à vapeur, et sa partie antérieure, en forme de proue de navire, est destinée à recevoir les voyageurs et les marchandises.

(1) Nous venons à l'instant de prendre des arrangements avec un autre graveur qui se charge de nous livrer la gravure de l appareil Henson assez à temps pour être donnée avec notre second numéro. S'il nous tient parole, cette planche numera la *Pl.* 1 du volume que nous commençons.

A l'arrière de la voiture, au-dessous de la racine de la queue de l'appareil, se trouve un gouvernail dont le plan reste constamment perpendiculaire à celui de la plate-forme.

Tout contre le rebord postérieur de la plate-forme, à droite et à gauche de la queue, et à 8 mètres environ l'un de l'autre, se trouvent deux propulseurs de près de 7 mètres de diamètre, et disposés comme des ailes de moulin à vent. Ces propulseurs, dont le plan de mouvement est parallèle aux longs côtés de la plate-forme, sont montés sur des arbres disposés de manière à faire avec la plate-forme un certain angle, de sorte que, lorsque les propulseurs se meuvent dans un plan vertical, le rebord antérieur de la plate-forme se trouve plus élevé que son rebord postérieur.

La disposition générale de l'appareil étant maintenant bien entendue, faisons-le fonctionner pour mieux saisir les mouvements que chacune de ses parties est chargée d'exécuter.

Nous supposons que notre oiseau a pris son essor; il est monté dans les airs, et s'élance tout droit devant lui. En ce moment la plate-forme et la queue sont dans le même plan; la propulsion s'obtient au moyen des roues placées à l'arrière et mises en mouvement par la machine à vapeur; ces deux propulseurs ou roues peuvent être considérés comme des vis décomposées en segments; aussi le poids de l'ensemble de l'appareil étant donné, peut-on concevoir des vis ayant tel diamètre et telle vitesse de rotation qui suffisent pour imprimer un mouvement de progression à la machine aérienne, tout comme cela se fait aujourd'hui pour propulser un vaisseau à travers les flots.

Rencontre-t-on par hasard dans la marche un courant d'air défavorable? les Pyramides de l'Égypte, les tours de porcelaine de Nankin, le Mont-Blanc ou le Chimborazo font-ils obstacle à la course? veut-on échapper à une visite intempestive de la police des airs? faut-il, en un mot, imprimer à la machine un mouvement ascendant? Voici : Haut la queue! crie le capitaine. Aussitôt les cordes se tendent, les poulies crient, et le matelot annonce que la manœuvre est exécutée. Bien, suivez-en les conséquences. La machine, vigoureusement impulsée, continue sa marche rapide; mais la queue, ne se trouvant plus dans le plan du mouvement, déplace une colonne d'air dont la section transversale égale la projection de la queue, sur un plan perpendiculaire à la direction du mouvement; la résistance de cette colonne d'air tend à faire baisser la queue et à faire remonter dans la même proportion le rebord antérieur de la plate-forme, qui s'incline de plus en plus de l'avant à l'arrière, et reçoit en pleine poitrine, pour ainsi dire, la résistance que fait éprouver la colonne d'air que déplace à son tour la plate-forme inclinée. Or, on le sait, cette force se décompose en deux autres, dont l'une glisse sur la plate-forme, et dont l'autre tend à faire monter l'appareil.

La locomotive aérienne de Paris doit-elle toucher à Alger en se rendant aux îles Marquises? veut-on descendre des régions élevées de l'air? Holà! qu'on baisse la queue; et aussitôt la manœuvre exécutée, voilà la tête de la plate-forme qui s'incline vers la terre, le mouvement se ralentit, et on touche au sol, un peu rudement peut être, mais cela regarde M. Henson et les voyageurs. Quant à nous, souhaitons bien sincèrement que la machine se dépose au milieu d'une plaine sans aucune aspérité

contre laquelle notre oiseau mécanique puisse aller se briser la tête.

Les mouvements de tribord et de bâbord s'effectuent à l'aide du gouvernail.

Jusqu'ici tout marche plus ou moins à souhait; cependant nous ne sommes pas à bout de toutes les difficultés; mais avant d'aborder le chapitre des objections, achevons la description des diverses manœuvres que la machine doit accomplir.

Nous avons suivi notre oiseau mécanique dans les airs, mais nous n'avons pas assisté à son essor, nous ne l'avons pas vu se détacher du sol. La voiture est montée sur trois roues, dont deux à l'arrière et une à l'avant; celle de devant étant d'un diamètre beaucoup plus grand que celles de l'arrière, le rebord antérieur de la plate-forme se trouve plus élevé que le rebord postérieur. Il en résulte que la voiture une fois mise en mouvement, la résistance de la colonne d'air que déplace la plate-forme se convertit en une force qui tend à soulever l'appareil, et dès lors on peut concevoir telle puissance de traction qui imprime une vitesse de marche suffisante pour donner à la force de résistance de l'air, qui croît à peu près comme le carré des vitesses, une énergie suffisante pour détacher la machine du sol et la lancer dans les airs. Cette manœuvre reproduit en grand exactement celle d'un cerf-volant qu'on fait enlever. La plate-forme est inclinée comme l'est le cerf-volant, et le gamin qui court à toute jambe en tenant à la main la ficelle qui retient son jouet, est remplacé, dans la manœuvre de la locomotive aérienne, par une machine fixe qui enroule rapidement autour d'un tambour une corde attachée à la tête de la voiture. Les vis de propulsion, d'ailleurs, pourront ajouter une force nouvelle à celle de la machine fixe, et la voiture pourra marcher sur un chemin de fer pour diminuer les pertes dues au frottement.

Si la locomotive aérienne était munie d'une machine d'une grande force et d'un poids relatif très-faible, on pourrait même enlever l'appareil sans le secours d'une machine fixe étrangère à la locomotive aérienne elle-même; mais c'est cette machine à la fois légère et puissante qu'il reste encore à trouver.

Dans les différentes descriptions de l'invention de M. Henson, nous n'avons nulle part rencontré des calculs montrant sur quelles données il s'était fondé pour déterminer la force minimum qu'il était nécessaire de donner à sa machine à vapeur.

Ceux qui se sont chargés de faire connaître favorablement cette invention se sont accordés pour ne rien dire sur cette partie essentielle du problème.

M. Henson lui-même est-il bien arrêté à cet égard? C'est ce que nous ignorons. Cependant, comme la presse anglaise a donné un grand nombre de gravures différentes pour faire bien comprendre au public la nature de la nouvelle locomotive, et que, suivant toutes les probabilités, ces gravures n'ont pas été exécutées aux frais des journaux qui les ont publiées, mais bien aux frais de la compagnie de navigation aérienne, serait-il imprudent de supposer que M. Henson aura revu lui-même les diverses descriptions publiées par les journaux amis, afin de veiller à leur exactitude?

Or, dans la description donnée par *l'Atlas* (le premier journal qui ait entretenu le public de l'invention de M. Henson), on lit: « qu'avant M. Henson, tous les inventeurs avaient supposé qu'il était nécessaire de transporter dans la machine elle-même, à la fois la puissance nécessaire pour son *élancement* et celle

nécessaire pour soutenir le mouvement commencé.... La nature et l'art réunissent cependant leurs efforts pour nous faire connaître comment cette difficulté peut être surmontée. M. Henson; profitant de leurs enseignements, s'y prend de la manière suivante : la machine préparée pour prendre son vol est lancée le long d'un plan incliné, et acquiert en le descendant la vitesse nécessaire pour se supporter dans sa progression future. Mais comme cette vitesse serait graduellement détruite par la résistance de l'air, la machine à vapeur et les propulseurs sont chargés de réparer à chaque instant la perte due à cette cause. Il a donc suffi de donner à la machine a vapeur la force nécessaire pour obtenir ce PETIT résultat. »

Nous ne voulons pas chicaner M. Henson sur le mode de *lancement* proposé ici, puisque nous avons indiqué un autre procédé pour le même objet; mais quant à nous, et probablement beaucoup d'autres seront de notre avis, la conquête de ce que M. Henson appelle un PETIT résultat nous semble la chose la plus ardue du problème; à tel point même que la force nécessaire pour lancer l'appareil nous paraît à peu près nulle, relativement à celle qu'il faudrait dépenser pour propulser l'appareil à travers les airs pendant un certain temps.

Nous avions commencé le calcul de ces diverses dépenses de force, lorsque nous reçûmes une lettre de notre collaborateur, M. Labrousse, que son beau travail sur les vis employées comme propulseurs sous-marins (1) rendait éminemment propre à aborder la question qui nous occupe. M. Labrousse a fait quelques-uns des calculs que M. Henson aurait dû faire, ou qu'il aurait bien fait de publier si réellement il les a tentés. Voici un extrait de la lettre de M. Labrousse :

« ..... La machine employée par M. Henson est à condensation par surfaces : on évite ainsi l'inconvénient d'un approvisionnement d'eau nécessaire pour remplacer la vapeur qui s'échappe dans l'atmosphère lorsque la machine est à haute pression sans condensation, ou pour opérer la condensation lorsqu'on l'obtient à la manière ordinaire.

« Dans le système en question, la condensation s'opère par le contact de l'air avec de nombreux tuyaux, dans lesquels se rend la vapeur à sa sortie des cylindres : c'est la condensation d'après le procédé ordinaire par surfaces, avec cette différence, que le courant d'eau est remplacé par un courant d'air. La quantité d'eau contenue dans les chaudières est de 20 gallons (74 litres). Le poids total de la machine, chaudières, etc., l'eau comprise, est de 600 livres anglaises, et le système total, y compris l'équipage, les passagers, le combustible, etc., pèse 3000 livres anglaises. La force de la machine est évaluée à 20 chevaux.

« Nous sommes loin de croire à l'exactitude de ces détails; nous ne pouvons comprendre, en effet, une machine de 20 chevaux ne pesant que 600 livres (2), malgré le système particulier de chaudières décrit dans les journaux anglais, et qui n'est pas nouveau pour nous, car il ressemble beaucoup à celui imaginé par M. Belay, mécanicien à Paris, s'il n'est pas identiquement le même. En admettant, d'autre part, que la condensation par l'air puisse s'opérer jusqu'à un certain point, il nous semble qu'elle sera toujours imparfaite au point de diminuer considérablement l'effet de la machine.

(1) *Voy.* le vol. 3 de la *Revue.*

(2) Le *Railway-Magazine*, dans son 102e numéro, a publié une réfutation de cette prétention de M. Henson. (*Note du directeur de la* Revue.)

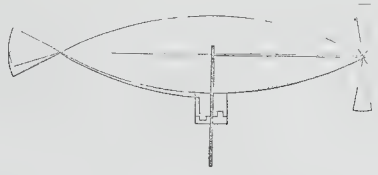
« Cependant, en admettant que la force de 20 chevaux, obtenue à l'aide d'un appareil aussi léger, soit employée intégralement à propulser le système proposé, il n'en serait pas moins impossible de le soutenir dans l'air, si toutefois les données d'expérience qu'on possède sur la résistance de ce fluide ne sont pas absolument erronées.

« Si, en effet, nous employons la formule $kpAH = R$, dans laquelle $k = 1.40$, $p = 1$ kilog. 23, $A = 418$ m. q., et H représente la hauteur due à la vitesse, nous trouvons que dans le cas où la plate-forme ne formerait avec la direction de la force propulsante qu'un angle de 5°, il faudrait donner au système, pour qu'il se soutînt dans l'air, une vitesse de 73m5 par seconde. Dans ce cas, la machine devrait avoir une force de 118 chevaux. Pour aller à la vitesse d'environ 12m 5 par seconde, avec une machine de 20 chevaux à peu près, il faudrait une plate-forme 41 fois plus grande que celle adoptée, tout en conservant le même poids.

« Il est vrai que le coefficient $k = 1.40$ augmente considérablement avec l'étendue de la surface résistante; mais en le supposant même 10 fois plus grand, ou $k = 14$, il n'en faudrait pas moins une surface 4 fois plus grande pour obtenir une composante verticale = à 3000 livres. Encore faisons-nous abstraction du frottement, qui serait très-considérable.

« S'ensuit-il qu'on doive renoncer à se diriger dans l'air? nous sommes loin de le croire, et nous sommes convaincu, au contraire, qu'en appliquant la vis d'Archimède à des ballons de forme conoïde, on arriverait à des résultats très-satisfaisants.

« Supposons qu'un ballon de cette espèce ait 40 mètres de longueur, et 10 mètres de diamètre au milieu; son volume sera de 1600 mètres cubes environ. Le poids du volume d'air qu'il déplacera sera de 1600 × 1 kilog. 23, ou de 1968 kilog. Le poids du gaz hydrogène sera de 1600 × 0 kilog. 082, ou de 131 kilog. Or, 1968 kilog. diminués de 131 kilog. = 1837 kilog., poids que le ballon pourra porter. Supposons que la nacelle, construite en osier, reçoive 7 hommes pesant chacun 65 kilog., formant un total de 455 kilog., il restera 1382 kilog. disponibles pour le poids de l'appareil et du ballon.



« Supposons un tel ballon (1) en suspension dans l'air, et que les 7 hommes agissent ensemble sur les manivelles destinées à faire mouvoir la vis.

« On peut estimer à 7 kilog. m. la force d'un homme agissant sur

(1) Ce croquis n'a d'autre objet que de rendre un peu plus sensible la conception de M. Labrousse. C'est une première idée, fondée sur un calcul, que notre collaborateur nous a communiquée et que nous communiquons à notre tour au public, un peu hâtivement peut-être; mais dans un moment où l'attention des hommes de science et des inventeurs vient d'être fortement attirée sur le problème de la locomotion aérienne, il nous paraît utile de jeter en avant toutes les conceptions scientifiques propres à faire germer une pensée utile au progrès de la chose. (*Note du Directeur de la* Revue.)

une manivelle : on aura donc 49 kilog. m. de force disponible, qui pourrait être doublée, en ne l'employant que pendant peu d'instants.

« La résistance du ballon, pour une vitesse de 5 mètres par seconde, devra être environ un dix-septième de sa section transversale, puisqu'il se trouve dans les mêmes conditions de formes que les bâtiments. On aura donc R = 1. 4 × 1 k. 23 × 4 m.q. 5 × 1 m. 27 = 9 kilog. m. 77; d'où, pour 5 m de vitesse, on aura 9 kilog. m. 77 × 5, ou 48 kilog. m. 85.

« Or, un vent de 5 mètres de vitesse par seconde est déjà assez fort : on pourrait cependant, avec ce ballon, résister contre un tel vent directement opposé, et faire du chemin dans toutes les routes au-dessous de la perpendiculaire au vent; en suivant sa direction, on obtiendrait une vitesse de 10 m. par seconde, ce qui équivaut à 28.5 lieues de poste par heure.

« Il est évident que les ballons seront toujours les moyens les plus rapides de communication, mais non les plus certains : ils seraient surtout favorables dans les régions où règnent les moussons et les vents alisés. Le ballon dans l'air peut se comparer à un bâtiment qui se trouverait au milieu des mers dont les courants auraient des directions extrêmement variables et très-violents. Lorsqu'il serait favorisé par les courants, il marcherait avec une prodigieuse vitesse, mais aussi ne pourrait-il lutter contre le courant contraire (1).

« Pour diriger le ballon à droite et à gauche, ainsi que dans le sens vertical, on ferait usage d'un gouvernail composé de deux plans se coupant à angles droits.

« Citons un dernier exemple pour prouver la possibilité de faire mouvoir un ballon dans l'atmosphère en employant la vis d'Archimède.

« Prenons un ballon sphérique ordinaire, comme on en a construit souvent : diamètre, 10 mètres; le volume sera de 524 mètres cubes environ, et l'air déplacé sera de. . . . . 643 k.

« Le poids du gaz hydrogène sera de 43 kilog.; et le poids total du système, 350 kilog., y compris deux hommes; d'où reste 350 + 43 =. 393

Reste. 250

« Le ballon pouvant s'élever par l'action même de la vis et du gouvernail, ces 250 kilogr. pourront être employés à installer l'appareil moteur et le gouvernail.

« Il est évident que si les deux aéronautes, au lieu de rester inactifs, s'occupent à faire tourner la vis, celle-ci, quelle que soit sa dimension, fera plus ou moins avancer le ballon; la vitesse pourrait certainement être calculée approximativement; mais *pour une autre fois*..... « Veuillez agréer, etc... »

Il est certain que la difficulté essentielle du problème de la locomotion aérienne consiste à trouver une force motrice dont l'énergie soit très-grande, comparativement au poids de l'appareil dans lequel elle fonctionne; aussi fûmes-nous très-étonné de lire que

(1) Cette comparaison ne nous paraît pas absolument exacte, car la mer, comme nous l'avons déjà fait remarquer, n'offre qu'une *surface* à la circulation, tandis que les locomotives aériennes pourront se mouvoir dans *toutes les directions possibles*; elles pourront donc monter ou descendre, soit pour échapper à un courant contraire, soit pour atteindre un courant favorable ou du moins un courant moins défavorable que celui qu'on veut éviter. (*Note du Directeur de la* Revue.)

M. Henson se disposait à faire marcher ses propulseurs au moyen d'une machine à vapeur. L'invention d'une machine à éther, ou, mieux, à acide carbonique liquéfié, ou bien d'une machine mue par la force élastique de la poudre enflammée, ou bien encore d'un appareil galvanique, etc., etc., nous semblerait avancer singulièrement la solution cherchée; suivant nous, à partir de ce moment-là, on pourrait même considérer le problème comme à peu près résolu.

Il paraît que M. Henson fait réellement construire son appareil; ira-t-il jusqu'au bout, ou bien les critiques que lui a adressées la portion sérieuse de la presse, l'engageront-elles à renoncer à son invention, ou bien à la modifier? Il serait fâcheux qu'il se décourageât complétement, car les expériences en grand sont toujours précieuses à recueillir.

CÉSAR DALY.

TROISIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

ÉTAT ACTUEL DE LA VILLE.

Dans les deux chapitres précédents, nous avons esquissé le tableau des différents faits historiques qui ont plus ou moins influé sur les changements des centres d'activité de Paris. Nous avons cherché à indiquer comment les causes se liaient aux effets, et comment cette instabilité avait occasionné tour à tour la ruine de certains quartiers. Nous avons fait voir que le percement de rues larges et régulières ne pouvait être un motif assez puissant pour retenir les habitants, et que l'élément commercial, qui envahit aujourd'hui toute chose, réclame des facilités de circulation toujours croissantes. Nous allons maintenant mettre sous les yeux de nos lecteurs une seconde série de faits qui, concourant avec les premiers, ont, jusqu'à un certain point, accéléré le déplacement de la population. Ils constatent l'état déplorable de certains quartiers, sous le rapport de la salubrité, de la propreté, de la commodité des habitations et de la circulation. Nous empruntons ces faits au rapport sur le choléra, publié en 1832. Ces révélations acquièrent une grande importance par la haute position des hommes qui ont pris part à ce travail et qui ont su en faire un modèle dans son genre (1):

(1) Les membres de cette commission étaient :
MM. Benoiston de Châteauneuf, *de l'Académie des Sciences morales et politiques, rapporteur*; — **Chevallier**, *chimiste, membre du Conseil de salubrité*; — **Devaux** (Léon), *auditeur au Conseil d'État*; — **Millot** (Louis), *ancien élève de l'École Polytechnique*; — **Parent-Duchâtelet**; — **Petit de Maurienne**, *docteur en médecine, médecin des hôpitaux*; — **Pontonnier**, *chef de la première division à la Préfecture du département*; — **Trébuchet**, *avocat, chef du bureau sanitaire à la Préfecture de Police*; — **Villermé**, *docteur en médecine, membre de l'Académie des Sciences morales et politiques*; — **Villot**, *chef de l'état civil et de la statistique à la Préfecture du département*.

Depuis cinquante ans, Paris a été le théâtre d'événements lamentables. Les fureurs des partis ont armé ses citoyens les uns contre les autres; leur sang a coulé dans ses rues, et d'affreux combats lui ont été donnés en spectacle. Deux fois des armées étrangères ont envahi ses murs, établi leur camp sur ses places publiques, sous les portiques de ses palais. Cette reine des cités a pu trembler un moment pour son existence. Ces maux étaient grands, sans doute, mais ils étaient l'ouvrage des hommes; la nature au moins semblait lui épargner ses fléaux. Aujourd'hui Paris a vu ses habitants en proie à un mal horrible, inconnu dans sa cause, affreux dans ses effets. Aucun sexe, aucun âge, aucun rang, n'a été épargné. Ce mal terrible a disparu; mais n'est-il pas dans les conseils de la prudence, et de l'intérêt même des habitants, de seconder l'administration dans les mesures propres à en diminuer les effets, s'il venait un jour à reparaître? et parmi ces mesures, la commission, malgré des exemples contraires observés dans quelques localités, persiste à compter principalement tout ce qui contribue à la salubrité publique, *à rendre les rues plus propres, les maisons plus saines, l'existence de leurs habitants meilleure.*

Certes, ce serait faire à la capitale de la France une trop belle part dans les progrès de la civilisation moderne, que de croire qu'elle ait à cet égard atteint les bornes du possible, surtout quand on la compare à d'autres capitales; et, bien qu'elle ait éprouvé, comme la commission s'est empressée de le reconnaître, de grandes et utiles améliorations, personne ne doutera que les habitudes, les mœurs, l'existence d'une grande partie de sa population, n'en appellent encore d'importantes. Non-seulement il existe dans son sein une classe nombreuse occupée tout le jour à pourvoir par un travail pénible à sa subsistance, et sur laquelle les soins de l'administration doivent s'étendre en tous temps pour la garantir des dangers qu'elle ne peut ou ne sait pas combattre, mais au-dessous de cette classe utile et laborieuse, il en existe une autre partout reconnaissable à son dénuement absolu, à sa dégradation profonde.

Placée dans l'échelle sociale au degré le plus bas, cette classe incessamment créée dans nos villes populeuses et manufacturières par les revers de l'industrie, les fautes de l'imprévoyance, les désordres de l'inconduite, cette classe n'est nulle part plus nombreuse qu'à Paris, où elle s'augmente encore de la foule de gens sans aveu qu'y attire sans cesse l'appât d'un gain quelconque. Sans domicile fixe, sans travail assuré, cette classe, qui n'a rien en propre que sa misère et ses vices, après avoir erré le jour sur la voie publique, se retire pendant la nuit dans les maisons garnies des différents quartiers de la capitale, qui semblent avoir été de tout temps destinées à la recevoir. La commission ne croit pas s'écarter de son sujet en entrant ici dans quelques détails sur ce que l'on appelle à Paris, *maisons garnies*.

..... 954 maisons garnies (1) reçoivent dans des chambrées communes des journaliers, des balayeurs, des chiffonniers, des ramoneurs, et des maçons surtout, qui séjournent dans ces maisons pendant la saison des travaux, dont la durée est ordinairement de huit mois. Rappelés dans leur pays par la morte saison, une partie de ces ouvriers y rapportent l'argent que leurs habitudes d'ordre et d'économie ont épargné sur leurs salaires, et que la rétribution de cinq à six francs par mois qu'ils paient dans ces maisons a peu diminué. Sur les 954 garnis de cette espèce

(1) Ces 954 maisons garnies et les 256 logeurs à la nuit dont il est question plus bas, représentaient les deux dernières classes (4e et 5e) des maisons garnies. On comprend que la division des garnis en cinq classes est faite d'après la condition très-différente des personnes qui les habitent.

existant à Paris, au moment du choléra, plus de la moitié en ont été attaqués (499).....

Enfin 236 logeurs à la nuit donnent asile aux vagabonds, aux mendiants des deux sexes, ainsi qu'aux gens sans aveu et sans profession.

Les femmes entrent pour un tiers dans la population de ces derniers garnis, tandis qu'elles forment à peine un quatre-vingt-dixième des chambrées, un trentième des maisons meublées, un cinquième des grands hôtels, et un dixième de ceux de seconde classe (1).

Cette population, toujours errante pour échapper à l'œil de la police, toujours ouvert sur elle, ne passe guère plus d'une nuit dans ces maisons, et le prix de ce court séjour y varie depuis cinq sous jusqu'à quinze.

C'est dans quelques-unes de ces maisons, quand on a le courage d'y pénétrer, qu'on se trouve tout à coup transporté au milieu de chambres obscures, dont les murs noircis sont minés par le temps. *A peine l'air se renouvelle-t-il dans ces sombres réduits, où de sales carreaux laissent pénétrer quelque peu d'un jour sombre qui se glisse à travers les murs élevés d'une cour étroite, espèce de puits infect où viennent se dégorger les tuyaux de décharge des toits et des eaux ménagères, et dont les cuvettes, souvent encombrées d'ordures de toute espèce, et même du reflux des* LATRINES, *les versent sur les escaliers pourris des différents étages, d'où ils vont, en s'écoulant jusque dans les chambres, abreuver, en l'infectant, leur sol dépouillé de carreaux.*

Là les habitants sont en rapport avec la demeure. La plupart s'occupent à trier pendant le jour le produit de leurs rondes nocturnes. Accroupis autour de ce sale butin, ils entassent dans tous les coins, et jusque sous leurs couchettes, des os, de vieux linges souillés de fange, dont les miasmes fétides répandent au milieu de ces hideux galetas, où souvent un espace de *moins de six pieds carrés* sert d'abri à toute une famille, une odeur tellement suffocante que l'habitude seule peut la faire supporter (2).

Quelque repoussants que soient ces tableaux, et bien qu'il semble qu'on ne puisse rien ajouter au dégoût de cette peinture, cependant elle ne représente pas encore le dernier degré d'une misère profonde; et cette misère, on a dû la montrer parce qu'elle est plus commune à Paris qu'on ne pense, et qu'elle est peu connue; mais la commission craindrait de faire monter la rougeur au front de ses lecteurs, si elle les introduisait dans les gîtes où se retirent pendant la nuit des mendiants, des vagabonds, des voleurs, repaires infâmes, effrontément déguisés sous le nom de garnis, et dont l'enseigne trompeuse, *ici on loge à la nuit*, qu'éclaire une perfide lanterne, attire à son arrivée dans la capitale l'honnête et crédule ouvrier, qui, victime du piége adroit que lui tend la débauche, y tombe sans le savoir, y reste par faiblesse, et n'en sort que pour aller pleurer dans un hôpital la perte de sa santé, de son argent et de son temps.

Au reste, quelque dépravée que soit cette population, la commission n'a point à juger ses mœurs. Mais s'il est vrai qu'une conduite meilleure amène toujours un sort plus heureux, en indiquant les moyens qu'elle croit propres à en faire jouir ces classes malheureuses, elle aura pu servir la morale et rester encore fidèle à son mandat.

C'est une vérité de tous les temps, de tous les lieux, une vérité qu'il faut redire sans cesse parce que sans cesse on l'oublie : il existe entre l'homme et tout ce qui l'entoure, de secrets liens, de mystérieux rapports dont l'influence sur lui est continuelle et profonde. Favorable, cette influence ajoute à ses forces physiques et morales, elle les développe, les conserve: nuisible, alors elle les altère, les anéantit, les tue. Mais son action n'est jamais plus redoutable que lorsqu'elle trouve à s'exercer sur une population entassée, quelle qu'elle soit d'ailleurs, et voilà

(1) Sur 102 hôtels garnis dits de 1re classe, 4 seulement ont eu des cholériques.

227	—	2e	— 19	—
1506	—	3e	— 289	—

(2) Histoire statistique du choléra-morbus dans le quartier du faubourg Saint-Denis, par M. le docteur Moreau, pag. 40 et 44.

pourquoi l'on observe dans certains arrondissements une mortalité plus grande; voilà pourquoi le germe des maladies s'y développe plus constamment, pourquoi la vie s'y éteint plus rapidement, enfin pourquoi l'on y compte habituellement un décès sur trente deux habitants, quand il n'y en a qu'un sur quarante dans les autres.

Des quarante-huit quartiers de la capitale, vingt-huit placés au centre ne comprennent pas le cinquième de son territoire (0,189) et renferment à eux seuls la moitié de sa population (383,876) (1). Dans trente-cinq de ces quartiers, cent quatre-vingts rues contiennent 146,430 habitants; dans ces quartiers il en est un, celui des Arcis, où *chaque individu ne dispose que de sept mètres carrés d'espace; et dans ces rues il en est jusqu'à soixante et treize qui renferment, terme moyen, trente, quarante et soixante personnes par maison.* Ce sont ces rues qui toutes, sans exception, ont eu quarante-cinq décès sur mille, ce qui est le double de la moyenne (2); ce sont ces maisons, la plupart hautes de cinq étages, larges de six à sept mètres de façade, et n'ayant point de cours, qui ont donné quatre, six et jusqu'à dix et onze décès. Ce sont enfin leurs habitants (146,400, le cinquième de la population), qui entrent à eux seuls pour le tiers dans la mortalité cholérique (6,492 d.), et cette déplorable destruction des hommes a eu lieu dans ces seuls quartiers, parce que nulle autre part aussi l'espace n'est plus étroit, la population plus pressée, l'air plus malsain, l'habitation plus dangereuse, et l'habitant plus misérable. *Eh bien! il faut élargir son réduit pour qu'il y respire plus à l'aise, il faut le rendre plus salubre pour qu'il y vive plus longtemps* (3). Aussi n'était-ce pas sans raison, comme sans intérêt pour les classes laborieuses, que des hommes recommandables émettaient il y a quelques

(1) 9 au nord-est, nord et nord-ouest contiennent		163 565
6 au sud-est, sud et sud-ouest		113 068
1 à l'ouest		20 244
4 à l'est		78 382
28 au centre		383 876
48		759 135

(2) Dans les six premiers arrondissements, on trouve une, deux, quatre et six rues où la mortalité cholérique atteint plus du double de la moyenne (45 sur 1000). Dans les six derniers on en compte 160.

Les mêmes raisons, l'entassement et la misère, expliquent encore la différence de mortalité entre les six premiers arrondissements de Paris et les six derniers, mortalité sur laquelle les recherches d'un des membres de la commission avaient attiré l'attention longtemps avant l'apparition du choléra en Europe. Ses travaux avaient montré que les décès étaient plus nombreux dans la rue de la Mortellerie que dans toute autre rue de la capitale, et qu'il en était de même dans les quartiers habités par une population pauvre. Le choléra n'a donc agi sur elle que comme agissent les autres maladies; mais il l'a fait à sa manière, c'est-à-dire en tuant par milliers et en vingt-quatre heures, comme il tue partout.

(3) On a beaucoup bâti depuis trente ans, et les nouveaux quartiers ne sauraient se comparer aux anciens. Ils sont bien percés, bien aérés, les rues en sont heureusement disposées et dans une direction favorable à la pente des eaux, aux grands courants d'air ainsi qu'à l'économie de l'éclairage et du pavage. Les maisons sont élégantes, leurs distributions commodes; mais toutes ces distributions modernes ont été faites pour la classe aisée; la classe pauvre en a peu profité. S'il est des ouvriers qui sont mieux nourris, mieux vêtus aujourd'hui qu'autrefois, qui ont une existence moins restreinte, une vie meilleure, leur aisance tient, d'une part, à la baisse de prix de plusieurs produits, et de l'autre, à l'augmentation de leurs salaires, à la durée et surtout à l'activité du travail; mais beaucoup de classes ouvrières sont restées laborieuses et pauvres. Cependant on a abattu leurs anciennes demeures, parce qu'elles gênaient des alignements nouveaux ou des embellissements projetés. Qu'en est-il arrivé? Que ces classes ont été refoulées dans les quartiers des Arcis, de la Grève, de la Cité, Saint-Denis, Saint-Martin, Popincourt, dans les faubourgs Saint-Marceau, Saint-Victor, dont les maisons sales, étroites, humides, sans cour, sans air, ont reçu dans leurs réduits obscurs, ces nouveaux hôtes, qui sont venus s'y entasser à côté des habitants déjà trop nombreux de ces quartiers malsains.

années, devant l'autorité, le vœu que l'on construisît des maisons de moyennes et de petites dimensions, en rapport avec la condition, les besoins et la fortune des individus. Ce genre d'habitations manque à Paris, disaient-ils, et l'on en sent la nécessité (1).

La commission ne peut qu'applaudir à ce vœu; elle souhaite vivement que l'esprit de spéculation, devenu désormais un peu plus philanthrope, s'occupe davantage de construire des habitations destinées surtout aux classes moyennes et laborieuses (2).

Toutes les rues de Paris prises ensemble offrent un développement de 180 lieues (72 myriamètres); leur largeur moyenne est de 25 pieds 8,08 mètres) dans les quartiers situés sur la rive gauche de la Seine, et de 26 pieds (8,71 mètres), dans les quartiers bâtis sur la rive droite. Cette moyenne devait être plus élevée. L'ordonnance de 1785 prescrivait de ne point ouvrir de rue qui eût moins de 30 pieds. Depuis quinze ans on a étendu cette largeur à 36. Ce n'est point encore assez : il faudrait en donner 40 et plus peut-être aux rues de la capitale, pour que l'air pût facilement les parcourir et que les rayons du soleil vinssent éclairer les appartements des rez-de-chaussée, au moins pendant quelques heures du jour.

Les besoins de la circulation appellent encore une autre amélioration : il est dans Paris beaucoup de rues qui, vastes et spacieuses à l'entrée de la ville, se resserrent de plus en plus à mesure qu'elles s'approchent du centre; telles sont les rues des faubourgs Saint-Denis, Saint-Martin, Poissonnière, du Temple, du Roule, Saint-Honoré, Saint-Antoine et plusieurs autres. Il en est un trop grand nombre qui ont à peine 8 pieds de largeur, et quelques-unes moins encore. Ainsi, par un singulier contraste, la capitale voit à ses portes de larges routes, et dans ses murs, des rues beaucoup trop étroites.

..... Quand donc sa vaste étendue trouvera-t-elle des limites qu'elle ne doive plus franchir? ce sera, sans doute, quand les huit cent mille individus qui se pressent sur son sol pourront y respirer plus à l'aise; quand ils n'y seront plus répartis à raison de 228 par hectare, proportion près de quatre cents fois plus grande que dans le reste de la France, et dont ce chiffre n'exprime pas encore le dernier degré de concentration, puisqu'il est tel quartier de Paris où un seul hectare compte plus de quinze cents habitants. *On oserait à peine confier mille arbres au même espace de terrain si l'on tenait à les avoir sains et vigoureux.*

A ce manque d'espace qui resserre la voie publique vient se joindre encore la hauteur excessive des maisons nouvelles qui la prive du jour, et la rend constamment sale et humide. Ici la commission ne croit pouvoir mieux faire que de répéter ce que le conseil de salubrité publique établi près de M. le préfet de police disait dans un rapport à ce magistrat en 1827 : « Il devient d'une nécessité urgente, M. le préfet, de soumettre les nouvelles constructions d'habitations à des règlements sanitaires qui soient plus en rapport avec les connaissances acquises sur l'influence que ces habitations exercent sur la santé et la vie des citoyens, et avec les besoins qui ressortent d'une grande population accumulée sur une petite étendue de terrain. Partout, dans les anciennes rues comme dans les nouvelles, on élève les maisons à une hauteur qui est hors de toute proportion avec la largeur des rues, et qui prive ainsi les habitants de l'action de la lumière et d'une ventilation convenable. »

Dès l'année 1823, M. le comte de Chabrol, préfet de la Seine, prononçait devant le conseil général du département ces paroles qu'il semble aujourd'hui qu'un instinct prophétique ait alors inspirées : « Le défaut de proportion entre la largeur des rues et la hauteur des édifices, la multiplicité des rues étroites et non alignées, ont pour effet nécessaire

(1) Mémoire adressé par une réunion de propriétaires et d'architectes à la commission d'enquête. Paris, 1829.

(2) Nous démontrerons ailleurs comment l'esprit de spéculation peut être appliqué à ce genre de construction. (Voir les études suivantes.)

« de rendre les habitations humides et malsaines, en les privant de l'exposition au soleil et du renouvellement continuel de l'air. L'influence des causes que l'on vient d'indiquer deviendrait funeste, si des maladies épidémiques et contagieuses se développaient dans la capitale. »

Il s'agit ici de la santé, de la vie, ces deux premiers intérêts de l'homme; comment la commission n'émettrait-elle pas le vœu qu'il pût être remédié, par des règlements sévères, à cette foule d'abus que des propriétaires trop avides, et des architectes trop complaisants, introduisent chaque jour dans les constructions nouvelles? *Il faudrait qu'une défense rigoureuse empêchât de donner à chaque maison que l'on bâtit plus de trois étages et un rez-de-chaussée.* Mais ce serait un règlement à la fois plein de sagesse et d'utilité publique que celui qui prescrirait pour les maisons *une élévation égale à la largeur même des rues où elles seraient bâties*, de telle sorte que l'une de ces dimensions fût toujours la mesure exacte de l'autre.

Et dans la plupart de ces maisons que l'on élève sous nos yeux à une hauteur si démesurée, et dont un grand nombre n'ont point de cours ou n'en ont que d'étroites, la multiplicité des étages contribue à rendre encore les appartements trop bas. Leurs plafonds abaissés, leurs distributions intérieures trop resserrées parce qu'elles sont trop nombreuses, ne permettent ni mouvement à l'air, ni accès au jour.

Il serait encore à désirer que l'on introduisît un meilleur système d'écoulement des eaux ménagères, *que les plombs fussent écartés des escaliers qu'ils infectent, et que l'on apportât plus de soin et d'attention dans l'emplacement des latrines, et dans le nombre des fosses d'aisance;* mais il faudrait surtout ne pas oublier, dans la construction *des loges de portier*, que l'homme a besoin pour respirer avec aisance d'une certaine quantité d'air donnée(1), et qu'il y a plus que de l'insouciance à la lui refuser (2). En un mot, il faut rendre la jouissance de la ville *facile, sûre* et *saine :* facile, en empêchant dans les rues tout ce qui peut gêner le passage et la circulation; sûre, en veillant jour et nuit à ce que la tranquillité, l'ordre public, ne soient pas troublés; saine, en maintenant l'exécution des règlements relatifs aux réparations, aux constructions nouvelles, aux alignements, aux pavages; en *faisant* enfin *la cité*, selon l'heureuse expression d'un magistrat respectable, qui lui-même l'administra longtemps sous l'Empire (3).

Sous une constitution atmosphérique telle que celle de Paris, donnant, année commune, 180 jours de brouillards épais qui déposent sur le pavé un enduit gras et glissant, et 140 jours pluvieux; où, dans l'espace de 155 ans (1689 — 1824), on a compté trois fois seulement un mois sans pluie; où quelquefois il en tombe quatre litres par mètre et par jour pendant vingt et quarante jours consécutifs, comme en 1816, 17, 29 et 31; dans une ville où le sol disparaît presque en entier sous la pierre et le pavé qui le couvrent, certes c'est un important objet de salubrité publique que l'écoulement et l'absorption des eaux pluviales, que le lavage des rues par de grands courants qui puissent entraîner les boues, les ordures, les immondices, suites inséparables de la réunion d'un grand nombre d'hommes et d'industries de toute espèce.....

Aussi la voie publique est-elle loin encore de la propreté que nos mœurs actuelles réclament, et que l'étranger même nous demande. L'enlèvement des boues, des ordures que l'on y dépose, ne pourrait-il pas être plus prompt, plus commode? Il en faut dire autant de celui des débris de légumes, de poissons, d'animaux, qui infectent le carreau

(1) Huit mètres cubes par heure.

(2) Au nombre des professions les plus frappées par le choléra, on trouve celle des portiers. En général, les loges qu'ils habitent avec leur famille ne devraient pas avoir moins de trente mètres cubes d'espace. Dans la prison de la dette qui vient d'être nouvellement bâtie rue de Clichy, chaque cellule en a vingt-quatre, et n'est destinée qu'à un seul prisonnier. La commission a été péniblement affectée, sous ce rapport, de la barbare incurie de quelques propriétaires.

(3) M. Frochot.

des marchés. Les rues n'ont point encore de latrines publiques..... ..... Il y a nécessité à le dire, cette saleté repoussante des rues de Paris est due en grande partie *au système de pavage suivi jusqu'à présent*. Ce système, auquel il serait temps de renoncer, noie, quand il vient à pleuvoir (et à Paris, dans quel temps ne pleut-il pas?), la voie publique sous un lac de boue qui la rend pour longtemps impraticable; et cette boue est une nouvelle cause d'infection, au milieu d'une ville où l'étroitesse des rues et la hauteur des maisons arrêtent presque partout le renouvellement de l'air et l'accès de la lumière.

La commission ne saurait trop demander qu'un mode de pavage aussi défectueux soit remplacé le plus promptement possible par un nouveau, plus en rapport avec les connaissances actuelles, qui joigne, qui lie mieux entre elles les différentes pièces de cette espèce de mosaïque, qui en fasse un tout compacte, solide, imperméable à l'eau, et capable de supporter longtemps et sans se dégrader le poids énorme des voitures de toute espèce qui la parcourent.

Elle insiste aussi pour qu'un système de nettoiement plus prompt, plus complet, plus étendu, plus en rapport avec les nécessités de l'immense circulation dont Paris est le théâtre, soit substitué le plus tôt possible au mode actuel, qui ne répond à aucune de ces conditions; pour que le balayage des rues par les hommes chargés de ce service, ainsi que celui auquel sont tenus les habitants devant leurs maisons, soit fait avec plus de soin, plus de régularité; elle insiste enfin pour que les rues soient lavées pendant la nuit, et que les règlements sur le maintien de la propreté publique soient exécutés avec persévérance, avec fermeté.

A ces moyens de salubrité, dont l'adoption est devenue pour la capitale d'une nécessité pressante, doivent s'en joindre encore d'autres qui en complètent l'ensemble. A tous ceux qu'elle a déjà indiqués au commencement de ce rapport, la commission ajoutera qu'il *y a urgence à supprimer entièrement les ruisseaux des cours et des allées des maisons, qui vont se réunir à ceux des rues, et à leur en substituer de souterrains, qui conduisent les eaux de toute nature dans les égouts*; à presser l'achèvement de ces égouts, dont il reste 32 000 mètres à faire sur 40 000; à multiplier les bornes-fontaines, à remplacer la parcimonie de leurs eaux par une abondance dont le besoin ne se fait que trop sentir. On gémit à penser que l'habitant de Paris manque encore de ce premier moyen d'hygiène publique, et qu'il dispose à peine de sept litres d'eau, quand celui de Londres en a soixante-deux (1).

Mais il y a urgence surtout à dégager le centre de Paris par des rues percées dans toutes les directions, par des places publiques assez spacieuses pour être plantées d'arbres, pour devenir ainsi de nouvelles promenades, dont la capitale manquera bientôt totalement, et répandre enfin la lumière et la vie dans ces obscurs quartiers, où la moitié de la population végète si tristement, où la salcté est si repoussante, l'air si infect, les rues si étroites, et la mort si active, qu'elle frappe là plus que partout ailleurs; où l'habitant est faible, chétif, à tel point que l'on en réforme un sur trois appelés au service militaire (2).

Ce n'était donc pas sans raison que la commission, en donnant au commencement de ce rapport des éloges à tout le bien qui s'est opéré dans Paris depuis un demi-siècle, regrettait qu'il en restât encore tant

(1) Depuis ce temps (1832), les travaux des égouts ont été conduits avec une grande activité; le nombre des bornes-fontaines a été considérablement augmenté, etc., etc.; en un mot, l'administration municipale s'est occupée avec zèle, sinon avec bonheur, des questions de voirie. Nous aurions voulu appuyer ces assertions générales par le détail des travaux faits depuis cette époque et rentrant dans les deux catégories de l'hygiène et de la liberté de circulation. Nous eussions voulu donner aussi le montant des sommes qui ont été affectées à ces travaux; mais il nous a été impossible de nous procurer tous ces détails, et l'on sait que des chiffres, lorsqu'ils ne sont pas complets, n'offrent plus d'intérêt ni d'enseignement véritable. (*Note de l'auteur des Études.*)

(2) Voyez le Tableau des contingents de Paris dans les Recherches statistiques du département de la Seine, vol. III, tabl. 66.

à faire et que la capitale de la France fût une de celles où le besoin d'un assainissement général se fît sentir davantage. S'il était dans la réserve d'une sage prudence de ne point aller, au moment du danger, augmenter encore l'inquiétude et l'effroi par l'inutile publicité de maux qu'il n'était pas alors donné au zèle le plus actif, au dévouement le plus ardent, de faire disparaître aussi promptement que les circonstances l'auraient voulu, aujourd'hui que ce danger n'est plus, mais que le retour d'une épidémie peut le ramener encore, c'est une obligation, c'est un devoir d'indiquer toutes les mesures qui peuvent éloigner ou du moins diminuer ce danger.

La commission, que n'arme aucun pouvoir, et qui ne dispose d'aucun moyen, n'a que des avis à donner, des vœux à faire entendre; elle les réunit tous pour conjurer l'administration de hâter de tout son pouvoir la réalisation des mesures sanitaires qu'elle prépare pour la capitale. *Sans la propreté, sans la salubrité publique, il n'y a point aussi de santé publique.* La commission n'ignore pas que, quand il y a beaucoup à faire, tout ne saurait se faire à la fois, et qu'il y aurait de l'injustice à exiger ce qu'il n'est pas possible d'obtenir. Elle se plaît à reconnaître que beaucoup d'améliorations ont eu lieu, elle sait que beaucoup d'autres se préparent, et que l'avenir jouira de tout ce qui manque au présent; elle accepte avec ses concitoyens cet espoir, qu'elle voit déjà se réaliser en partie. Mais que peuvent produire le zèle, la vigilance de l'autorité et l'expression des vœux d'une philanthropie éclairée, sans le concours de cette même population pour le bien-être de laquelle cette activité s'exerce et ces vœux s'expriment? que peuvent les règlements de l'administration, si, loin de trouver dans tous les citoyens une loyale et prompte disposition à la seconder, elle ne rencontre trop souvent qu'indifférence, hostilité et résistance? Et combien la commission n'a-t-elle pas eu l'occasion, dans le cours de ses recherches, de remarquer cette triste tendance (1) à se jouer des prescriptions les plus sages, cette légèreté à se méprendre sur le but des mesures adoptées pour le maintien de la propreté, pour la conservation de la santé, de la vie même des individus! Mais combien surtout ce fatal penchant ne s'est-il pas révélé à ses yeux dans cette partie trop nombreuse de la population de la capitale, en tout temps disposée à braver toutes les défenses, à repousser toutes les exhortations; population qui se plaît à ne reconnaître aucune gêne, aucun frein, aucune loi, et s'applaudit sous ses haillons de son opprobre et de ses vices, comme on s'honore ailleurs de sentiments plus nobles et d'une conduite meilleure (2)! Ces obstacles sont réels, ils ne sauraient être méconnus; mais qui peut douter de les voir s'affaiblir, si d'une part la classe aisée de la population, comprenant mieux les intentions de l'autorité et ses intérêts véritables, se prête plus aisément à l'action des règlements sur la propreté et la salubrité publique, et si d'une autre part l'instruction, pénétrant dans cette portion de la population qui doit une partie de ses vices et de sa misère à l'ignorance, fait naître chez elle, avec des mœurs plus pures, des habitudes plus régulières et plus en harmonie avec l'hygiène publique?

(1) Pour combattre utilement l'inertie et l'égoïsme mal entendu d'une certaine partie des habitants, il faut trouver les moyens d'éveiller l'attention de toute la capitale sur les véritables intérêts généraux de la ville et sur ceux des propriétaires urbains. Ce but ne peut être atteint que par des mesures tout à fait grandioses, appuyées sur des combinaisons financières évidemment reproductives. (*Note de l'auteur des Études sur Paris.*)

(2) Nous démontrerons ailleurs que cette classe malheureuse s'intéresserait aux mesures que l'on prend dans son intérêt, si ces mesures s'adressaient assez positivement a ses premiers besoins pour que, en présence d'une satisfaction immédiate, elle ne pût méconnaître l'action et les intentions du bienfaiteur. Loin d'être incurablement apathique et récalcitrante, cette classe, qui, bien plus que la classe riche, sent ce qu'elle pourrait gagner, est éminemment susceptible de gratitude, et participerait avec enthousiasme aux grands travaux que l'on ferait par elle et pour elle.

(*Note de l'auteur des Études sur Paris.*)

Pleine de confiance dans les magistrats, et convaincue qu'ils pensent avec l'orateur romain que leur premier soin, leur unique attention, doit être de rendre aussi heureux qu'il est possible tous ceux qui sont soumis à leur autorité, la commission s'en remet à leur sagesse, à leurs lumières, à leur amour du bien public, du soin de prendre les mesures propres à diminuer les rigueurs d'un fléau dont rien ne peut prévenir le retour dans la capitale.

Les inconvénients qui résultent de la mauvaise distribution des quartiers de l'ancien centre de Paris ont été également bien signalés par M. le docteur Henry Bayard, dans un travail de la plus haute importance sur la *topographie médicale* d'un des arrondissements du centre de Paris (1).

Avant de citer quelques passages de cet intéressant mémoire d'*hygiène pratique*, qu'il nous soit permis de demander, au nom de la salubrité publique, la formation d'un comité spécial de médecins, muni d'un pouvoir réel, qui aurait pour mission de constater si les nouveaux projets de construction satisfont aux conditions hygiéniques nécessaires à la santé publique. Pourquoi continuerait-on à se préoccuper exclusivement des parties de de l'art de bâtir, qui intéressent la stabilité et la décoration, sans rien donner à la partie sanitaire, si positivement utile?

Les faits que nous venons de rappeler, d'après des autorités bien compétentes, faits que l'on pourrait reproduire à l'infini en décrivant l'état matériel de presque toutes les maisons de Paris, sont assez graves pour que l'on songe sérieusement à empêcher qu'ils ne se représentent, du moins dans les constructions nouvelles. Et qu'on le remarque bien, si des moyens énergiques ne sont pas adoptés pour rendre impossible le renouvellement et la continuité de l'état d'insalubrité des maisons, les maux signalés ne feront qu'augmenter par la concentration et l'agglomération de plus en plus grande de la population dans Paris (2). Que serait-ce donc si, comme les autorités citées plus haut ne le jugent pas elles-mêmes impossible, un fléau épidémique venait à éclater de nouveau?

Venons aux observations de M. Bayard :

Les maisons étroites qui sont accumulées dans la rue Saint-Honoré n'ont de moderne que la façade; on a voulu transformer d'anciens pignons en boutiques élégantes; tout cela ne s'est fait qu'aux dépens de l'espace intérieur. Ces maisons, d'une très-grande profondeur, sont privées de soleil et d'air. Pour celles qui ont conservé une cour de quelques mètres carrés, les eaux ménagères s'y déversent et y répandent leur mauvaise odeur.

Nous pouvons citer une maison de la rue du Four, habitée presque complétement par des ouvriers tailleurs, où l'on trouve, jointes aux défauts des anciennes constructions, toute la saleté et la puanteur que peuvent occasionner des latrines ouvertes et sans siége, et la situation, dans les escaliers, des gargouilles d'eaux ménagères. Cette maison se composé de cinq corps de bâtiments qui prennent jour sur deux cours, dont la plus large a six mètres carrés.

C'est au milieu de conditions d'insalubrité permanente qu'habitent des hommes qui, par état, restent accroupis le jour et une grande partie

(1) *Memoire sur la topographie médicale du quatrième arrondissement de la ville de Paris; recherches historiques et statistiques sur les conditions hygiéniques des quartiers qui composent cet arrondissement.* Paris, chez J.-B. Baillière, libraire, rue de l'École-de-Médecine.

(2) Par exemple, la population du quartier du Marais, quartier naguère si désert, s'est accrue de moitié dans les dix dernières années : les grands appartements de ces anciens hôtels que l'opulence a abandonnés, ont été subdivisés en cellules pour la classe ouvrière qui occupe depuis peu ce quartier.

de la nuit. Nous citons cette maison, parce que nous l'avons visitée souvent, à toute heure, et que nous la considérons comme un des cloaques du quartier.

..... Nous devons signaler dans ce quartier (*le quartier Saint-Honoré*) la mauvaise construction (sous le rapport hygiénique) du passage Véro-Dodat. Les boutiques de ce passage sont au nombre de trente-huit, et à l'exception de quatre qui sont placées aux extrémités, toutes les autres sont obscures, sans ventilation convenable. Les vitrages qui recouvrent ce passage ne sont pas assez élevés au-dessus du sol; il n'y existe qu'un petit nombre d'ouvertures beaucoup trop insuffisantes au renouvellement de l'air. Le soir, quand tous les becs de gaz qui éclairent ce passage et les boutiques sont allumés, l'élévation de la température est considérable, et une odeur fétide s'y exhale.

..... Certes, pour qui connaît les rues *Tire-Chape*, *de la Bibliothèque*, *du Chantre*, *Jean-Tison*, *des Lavandières*, *des Poulies*, nous ne serons pas taxés d'exagération en disant que ce sont d'infâmes cloaques.

Voici la terrible énumération que M. Bayard fait des maladies qui ravagent le quatrième arrondissement, et qui déciment surtout la population indigente :

Parmi les hommes, les hernies, la phthisie pulmonaire à ses différents degrés, l'hypertrophie du cœur, les affections pulmonaires chroniques, l'affaiblissement de la vue, les scrofules.

Chez les femmes, les affections de matrice, la perte de la vue, les maladies cancéreuses, les varices, sont extrêmement nombreuses. Chez les enfants, tout le cortége des maladies scrofuleuses.

Il n'est pas sans intérêt de mettre en regard de ces observations celles que faisait M. le docteur Legras, en 1818, sur la population des rues les plus étroites de ce même arrondissement, car vingt-cinq années se sont écoulées sans que les maisons qui forment ces rues aient été assainies (1).

L'influence qu'exerce dans ce quartier l'absence du soleil sur des individus pris dans les *diverses classes* de la société, et à différentes époques de la vie, n'est pas moins digne des observations du médecin : par exemple, sur *dix* individus, depuis l'époque de leur naissance jusqu'à l'âge de huit ans, *neuf* sont atteints d'affections scrofuleuses. — ..... Passé l'âge de dix ans, les enfants qui ont été assez heureux pour se soustraire à la maladie scrofuleuse, sont affectés d'une cachexie scorbutique; les petites filles sont affectées de chlorose longtemps avant l'époque de la puberté..... Cet état les mine insensiblement et les conduit assez ordinairement à la phthisie pulmonaire. Les affections croupales sévissent cruellement chaque année sur ces malheureux enfants.....

Les individus adultes..... sont souvent atteints de tremblement des extrémités; d'autres succombent à la suite d'hémorrhagies actives ou d'apoplexies foudroyantes.....

Un grand nombre de femmes offrent de fréquents exemples de paraplégie ou d'hémiplégie; on observe plus particulièrement chez elles des affections catarrhales chroniques qui surviennent après l'âge critique, et qu'elles conservent jusqu'au dernier terme de leur existence..... etc., etc.

Pour compléter l'aperçu sur l'état matériel de Paris, et pour rappeler l'attention de l'administration sur les quartiers qui demandent toute sa sollicitude, nous allons donner le dénombrement des vingt-quatre quartiers centraux qui, par leur mauvaise disposition, n'offrent à leurs habitants qu'une superficie au-dessous de 20 mètres carrés de terrain.

(1) *Annales du Cercle médical*, T. IV.

QUARTIERS.	SUPERFICIE du territoire en mètres carrés. (1831)	POPULATION A DOMICILE (1). — HABITANTS. (1831)	MÈTRES carrés de terrain par habitant. (1831)	POPULATION TOTALE (2). (1841)
Louvre	230 000	11 320	20	11 270
Sorbonne	210 000	11 772	18	14 028
Ecole-de-Médecine	280 000	15 879	18	16 874
Ile-Saint-Louis	110 000	6 147	18	7 141
Monnaie	380 000	22 198	17	23 749
Mont-de-Piété	250 000	14 974	17	17 306
Montmartre	170 000	11 033	15	12 228
Marché Saint-Jean	210 000	14 406	15	17 972
Palais-Royal	280 000	20 012	14	21 306
Saint-Jacques	340 000	23 905	14	23 258
Cité	150 000	10 913	14	11 928
Mail	150 000	11 450	13	12 312
Saint-Eustache	130 000	9 931	13	11 072
Saint-Martin-des-Champs	340 000	26 329	13	29 950
Bonne-Nouvelle	150 000	12 587	12	14 931
Saint-Honoré	130 000	11 109	12	11 872
Hôtel-de-Ville	150 000	12 740	12	12 215
Sainte-Avoye	200 000	18 899	11	19 133
Porte-Saint-Denis	190 000	17 231	11	20 178
Banque	120 000	11 856	10	12 285
Montorgueil	150 000	15 419	10	17 094
Lombards	140 000	15 066	9	16 813
Marchés	80 000	10 896	7	11 003
Arcis (3)	70 000	10 665	7	11 971

(1) La population *à domicile* comprend les personnes qui demeurent dans les maisons particulières, sans égard à l'époque de leur arrivée dans Paris, et celles qui habitent le même hôtel garni depuis six mois lors du recensement. Ainsi une personne qui habiterait Paris depuis bien des années ne serait pas comprise dans la population à domicile, par cela seul qu'elle changerait tous les quatre à cinq mois d'hôtel garni.

(2) La population totale que nous donnons ici renferme les personnes qui se trouvaient à Paris pendant la durée du recensement (du 15 juillet au 15 octobre 1841), sans aucune distinction; elle comprend aussi la population hors de domicile, celle des prisons, hôpitaux civils et militaires, celle des Invalides et des hospices, en un mot tous les individus, à l'exception de l'effectif de la garnison. Cette population hors de domicile peut s'évaluer a 32 000 individus, moitié pour les établissements civils, moitié pour les établissements militaires.

Nous croyons, nous, que c'est une erreur, au point de vue de l'hygiène et de la liberté de circulation, de ne pas comprendre dans la population totale :

1° L'effectif de la garnison;

2° Les personnes des environs de Paris qui viennent journellement dans la capitale.

(3) Pour les autres quartiers, la proportion entre la superficie du terrain et la population est ainsi établie :

QUARTIERS.	SUPERFICIE du territoire en mètres carrés. (1831)	POPULATION A DOMICILE. — HABITANTS. (1831)	MÈTRES carrés de terrain par habitant. (1831)	POPULATION TOTALE. (1841)
Champs-Elysées	2 450 000	13 110	186	18 764
Quinze-Vingts	2 760 000	17 676	156	25 225
Saint-Marcel	1 990 000	13 001	153	21 871
Invalides	2 980 000	20 244	147	20 911
Popincourt	1 890 000	19 296	98	26 316
Roule	1 890 000	22 936	82	32 340
Luxembourg	1 510 000	19 872	76	23 718
Porte-Saint-Martin	1 400 000	21 780	64	30 356
Tuileries	580 000	9 992	58	12 196
Observatoire	1 030 000	18 223	57	22 063
Faubourg Saint-Antoine	1 040 000	18 999	55	17 117
Saint-Thomas-d'Aquin	1 260 000	23 007	55	28 028
Chaussée-d'Antin	930 000	17 506	53	25 078
Jardin-des-Plantes	780 000	15 060	52	22 288
Faubourg Poissonnière	800 000	16 657	48	22 798
Temple	1 000 000	22 411	45	30 610
Faubourg Saint-Germain	680 000	16 031	43	17 554
Faubourg Saint-Denis	650 000	16 761	39	22 450
Faubourg Montmartre	780 000	21 769	36	28 008
Arsenal	430 000	12 095	35	13 863
Place Vendôme	630 000	20 459	31	25 146
Palais-de-Justice	90 000	2 985	30	3 031
Marais	420 000	16 758	25	24 441
Feydeau	330 000	15 800	21	18 606

Ces quarante-huit quartiers forment les douze arrondissements de Paris; ceux-ci se classent de la manière suivante par rapport à l'étendue de leur territoire :

NUMÉROS des ARRONDISSEMENTS.	SUPERFICIE du territoire en mètres carrés. (1831)	POPULATION A DOMICILE. — HABITANTS. (1831)	NOMBRE des mètres carrés par habitant. (1831)	POPULATION A DOMICILE. — HABITANTS. (1841)	POPULATION TOTALE. (1841)
Huitième	6 100 000	72 729	84	85 876	93 099
Premier	5 550 000	66 497	83	83 132	88 466
Dixième	5 300 000	81 480	65	79 184	90 252
Douzième	4 140 000	70 189	59	73 549	89 480
Cinquième	2 350 000	66 547	35	82 497	84 831
Deuxième	2 320 000	75 087	31	90 487	92 998
Onzième	2 090 000	50 508	41	55 290	59 051
Sixième	1 670 000	81 037	21	96 837	97 557
Troisième	1 250 000	49 071	25	56 807	58 370
Neuvième	840 000	41 895	20	43 338	49 147
Septième	730 000	58 944	12	65 171	66 382
Quatrième	560 000	45 141	12	46 147	46 430
TOTAUX (1).	32 910 000	759 135	43	858 303	912 033

Superficie. Maximum des arrond., 6 110 000 m. q. — 8e arrond.
Id. Minimum *id.* 560 000 — 4e arrond.
Id. Maximum des quartiers 2 450 000 — Ch.-Élys.
Id. Minimum *id.* 70 000 — Arcis.

Le lecteur a pu suivre sur le tableau qui précède l'accroissement de la population à domicile depuis dix ans : elle a augmenté de plus de 100,000 ames, chiffre exorbitant! Il y a vu aussi la proportion qui existe entre la population à domicile et la population totale, etc., etc.

Sans doute on pourrait désirer des renseignements statistiques qui manquent encore dans ces tableaux. Quelles sont les classes de la société auxquelles appartiennent les accroissements de population de tel ou tel quartier? Est-ce le nombre des heureux ou celui des misérables que notre époque a vu grossir dans une progression si rapide? La statistique devrait répondre à ces questions avec la précision de ses chiffres. Mais, à défaut

Il faut cependant remarquer que, pour plusieurs de ces quartiers, le chiffre du nombre de mètres carrés laissés a chaque habitant est purement imaginaire. En effet, on comprend dans la superficie du quartier des jardins publics et particuliers, des avenues et des terrains enclos de murs, tels que des chantiers, et même des bâtiments, tels qu'églises, prisons, hospices; or, les personnes confinées dans les appartements des petites rues de ce même quartier ne jouissent certes pas de l'air qui circule dans ces endroits inabordables pour elles. Cela est surtout remarquable dans le quartier du Palais-de-Justice, où la vaste superficie de la résidence des tribunaux peut seule faire monter la proportion de terrain à trente mètres par habitant. Il est bien évident que l'habitant des rues étroites et infectes de la Cité est loin de jouir de tant d'avantages.

(1) A cette superficie en terrain, il faut ajouter 1 469 016 mètres en cours d'eau pour obtenir la superficie totale de Paris, qui est de 34 379 016 mètres carrés. C'est le mur de l'octroi qui forme les limites administratives actuelles de la ville; mais on comprend que les limites administratives et les limites de l'ensemble des constructions, qui constituent réellement la ville de Paris, ne tarderont pas à être très-sérieusement en désaccord.

Le 10e arrond. est celui qui offre la superficie maximum en cours d'eau; elle est de 315 000 mètres carrés.

Le 8e arrond. est celui qui présente la surface minimum d'eau; elle n'y est que de 20 000 mètres carrés.

A l'exception du 2e et du 3e arrondissement, tous les autres ont une partie de leurs limites administratives situés sur des cours d'eau.

de son secours, le bon sens et l'examen des faits patents, l'accroissement incontestable de la misère dans nos villes et nos campagnes, fournissent une désolante réponse.

Pouvoirs de l'État, Administrateurs de la ville de Paris, vous le savez, les pages des annales parisiennes retracent sous les plus sombres couleurs les inondations, les famines, les pestes, qui ont désolé cette grande cité.

Ces horribles fléaux ont-ils disparu de l'orgueilleuse capitale du pays que vous administrez, et où vous possédez vous-mêmes vos splendides demeures? Hélas! bien que ces calamités aient perdu de leur intensité, cependant elles minent toujours l'habitation et flétrissent la santé de vos concitoyens. Si l'on ne va plus en bateau sur la place de Grève, les caves des maisons ne sont-elles jamais inondées? Les berges, mises à sec en été, cessent-elles de répandre leurs exhalaisons fétides? Et si les famines ne font plus périr en peu de jours des milliers de personnes, les bureaux de bienfaisance ne regorgent-ils pas d'indigents, et les secours que vous leur accordez ne sont-ils pas presque nuls? Si le mal des ardents et la lèpre ont cessé de sévir, vous avez une population étiolée et décimée par la phthisie et les scrofules. Si les épidémies sont moins fréquentes, le choléra a moissonné 20,000 habitants en quelques semaines. Si les cloaques d'infection ont disparu en grande partie des rues et des quais, n'en existent-ils pas moins dans les habitations? N'oubliez pas les dures leçons de l'expérience. Adoptez les sages conseils de ces hommes recommandables qui, dans le rapport sur le choléra, n'ont pas craint de dire toute la vérité, au nom de la santé publique, et qui ont mis leur confiance en vous pour l'accomplissement des réformes qu'ils proposaient. Reconnaissez enfin que les moyens d'amélioration que vous avez mis en pratique jusqu'ici ne suffisent même pas pour assainir la ville. Il est de votre devoir d'en rechercher d'autres. N'oubliez pas que les mesures de détail que vous suivez datent de plusieurs siècles, et qu'elles n'ont produit que des résultats insignifiants et même nuisibles, puisqu'ils abusent ceux qui ne vont pas au fond des choses, en flattant les yeux, sans cependant changer intrinsèquement l'état matériel de la ville.

En un mot, méditez une grande pensée de votre Commission, et rappelez à votre souvenir que onze ans viennent de s'écouler depuis qu'on l'a émise solennellement devant vous.

Cette pensée nous la citons de nouveau :

« C'est une vérité de tous les temps, de tous les lieux, une « vérité qu'il faut redire sans cesse, parce que sans cesse « on l'oublie : Il existe entre l'homme et tout ce qui l'entoure « de secrets liens, de mystérieux rapports, dont l'influence sur « lui est continuelle et profonde. Favorable, cette influence « ajoute à ses forces physiques et morales, elle les développe, les « conserve; nuisible, alors elle les altère, les anéantit, les tue. »

PERREYMOND.

EXTRAITS DE JOURNAUX ÉTRANGERS.

Enduit contre l'humidité, par M. PECHOLIER.

Première opération. On mêle ensemble 10 kilogr. d'huile de lin, pareille quantité de résine, 20 kilogr. d'huile de résine et 20 kilogr. de litharge.

Deuxième opération. On prend 60 kilogr. d'huile de résine et 20 kilogr. de litharge.

Troisième opération. On mêle les substances ci-dessus avec du sulfate de baryte en poudre extrêmement ténue.

Par la première opération, l'auteur annonce pouvoir obtenir un effet identique de l'huile de lin, de l'huile de résine et de la résine, en les soumettant simultanément à l'action de la litharge au bain-marie.

Par la deuxième opération, on dispose l'huile de résine, en la faisant chauffer avec de la litharge également au bain-marie, à se combiner avec les matières qui entrent dans la première opération.

Par la troisième opération, on obtient un mastic qui est l'effet du mélange des matières employées dans les deux premières opérations, avec le sulfate de baryte.

Pour employer le mastic avec avantage, il faut le délayer dans moitié de son poids d'huile de lin non lithargirée.

Cet enduit, appliqué sur les murs, est assez sec au bout de vingt-quatre heures pour pouvoir peindre par-dessus ou coller du papier de tenture. (*Description des Brevets*, tome 44.)

Nouvelle machine à forger le fer, par M. RYDER.

Cette machine, destinée à forger le fer, l'acier et autres métaux, est très-portative, et occupe seulement un espace de 3 pieds sur 4; elle peut être mue par la vapeur ou par l'eau. Comme son action ne consiste pas dans le choc d'un marteau, mais dans une pression transmise par un excentrique, elle ne produit pas le moindre bruit, quoique le nombre des pressions atteigne 650 par minute; elle contient plusieurs assortiments de ce qu'on peut appeler des enclumes ou des étampes; la rapidité et la régularité avec lesquelles elle exécute le travail sont très-grandes; on peut en juger par un seul fait. On l'a employée à forger un cylindre portant un carré d'assemblage et destiné à être ensuite tourné et cannelé; ce travail a été achevé en cinquante secondes, par conséquent en une mise au feu, et le carré produit par la machine même s'est trouvé si régulier, qu'aucun autre moyen n'aurait permis de le mieux faire. Dans une autre épreuve, une pièce de fer rond de 43 millimètres de diamètre a été réduite, en une seule chaude, à l'état de barre carrée de 9 millimètres de côté.

Cette machine exécute le travail de trois forgerons avec une extrême perfection. (*Civil Engineer's Journal*, oct. 1842.)

Machine à percer les pierres, par M. HUNTER.

Cette machine se compose de deux montants verticaux portant un écrou traversé par une tige filetée, au bout de laquelle est attachée une tarière formée de lames en hélice et passée dans un guide. Cette tige est armée d'une manivelle à quatre bras, destinée à la faire tourner; l'équipage est monté à l'aide de deux douilles sur un châssis horizontal, de manière à pouvoir glisser en avant ou en arrière pour percer des trous de distance en distance. Deux doubles crampons, surmontés d'une tige filetée, servent à arrêter solidement l'appareil sur la pierre que l'on se propose de percer.

La tarière, en tournant, s'enfonce à chaque tour d'une profondeur égale au pas de vis. Les débris remontent par les hélices et ressortent par le haut du trou; la forme particulière de la pointe l'empêche de s'altérer trop vite par le frottement, attendu qu'elle coupe la matière au lieu de l'user. Cette disposition, jointe à la facilité de presser le tran-

chant contre la pierre, constitue, suivant l'auteur, la nouveauté de la machine, qui peut être employée à forer des trous de différents diamètres; elle avance beaucoup plus vite et opère plus régulièrement que l'aiguille ordinaire des carriers, et procure des trous parfaitement droits, cylindriques et uniformes; elle convient parfaitement pour percer les dés employés à la construction des chemins de fer. (*Id.*)

Expériences faites avec la cloche de plongeur, par M. Payerne.

Les cloches de plongeur, employées dans la marine pour la recherche d'objets submergés, sont de grandes caisses quadrangulaires en fer, suffisamment lestées pour descendre au fond de l'eau, et dans lesquelles on renouvelle l'air à l'aide d'un tuyau communiquant avec une pompe foulante placée dans un bateau. Cet appareil offre des embarras dans sa manœuvre, et, si le tuyau n'est pas suffisamment étanche, le plongeur est exposé à une prompte submersion.

M. Payerne a cherché à remédier à cet inconvénient en embarquant une quantité d'air suffisante pour respirer pendant un temps donné, et des substances propres à absorber l'acide carbonique formé dans l'intérieur de la cloche. Les expériences qu'il a entreprises dans ce but, tant à Londres qu'à Plymouth, paraissent avoir eu du succès; mais l'application pratique de ce nouveau moyen laisse des doutes sur son efficacité et sur son économie.

Le système de M. Payerne, qui a été l'objet d'éloges outrés et de quelques critiques de la part de la presse anglaise, n'est pas nouveau: déjà il avait été indiqué par M. Coessin, dans son mémoire sur la navigation sous-marine, inséré dans la dixième année (1811) du bulletin de la *Société d'Encouragement de l'Industrie nationale*, page 80. Récemment l'Académie des Sciences a reçu un mémoire de M. Sondalo sur le même sujet; on a aussi proposé l'eau oxygénée pour renouveler l'air vicié dans l'intérieur de l'appareil.

Quoi qu'il en soit, voici les renseignements que nous avons pu recueillir sur les expériences de M. Payerne.

La cloche ou caisse en fer employée avait 5 pieds anglais (1^{m} 60) de hauteur, 4 pieds de long et 2 pieds 1/2 de large; l'intérieur était muni, indépendamment de sièges pour les plongeurs, de quatre cylindres en fer, contenant chacun 3 pieds cubes d'air comprimé à huit ou neuf atmosphères, destiné à remplacer celui absorbé dans l'acte de la respiration; mais il fallait en même temps détruire le gaz acide carbonique exhalé par les poumons. M. Payerne emploie, pour cet effet, de la potasse pure, qui absorbe environ moitié de son poids d'acide carbonique, et du chlorate de potasse, qui, étant chauffé, restitue à l'air une notable quantité d'oxygène. L'auteur ne fait pas connaître les proportions de ces substances; mais nous espérons pouvoir donner des détails à cet égard lorsque la patente qu'il a prise à Londres sera publiée.

M. Payerne, vêtu de ses habits ordinaires, est resté dans la cloche pendant trois heures, au bout desquelles il a été remonté; il ne paraissait nullement avoir souffert, et assurait qu'il aurait pu séjourner plus longtemps dans l'appareil. Dans quelques expériences, il s'est fait accompagner par des ingénieurs de la compagnie des Indes, qui lui ont témoigné leur satisfaction au sujet des résultats remarquables qu'il a obtenus.

M. le major-général Pasley, qui a entrepris de débarrasser la rade de Plymouth du vaisseau de ligne le *Royal George*, lequel a sombré il y a cinquante ans avec tout son chargement, a manifesté des doutes sur la possibilité d'employer utilement le système de M. Payerne pour les travaux sous-marins, parce que l'eau occupe un trop grand espace dans la cloche, ce qui gêne les ouvriers. L'auteur prétend remédier à cet inconvénient en exerçant sur l'eau une pression capable de maintenir dans la cloche un vide suffisant.

(*Mechanic's Magazine*, oct. et nov. 1842.)

BIBLIOGRAPHIE.

De l'Entretien des Routes d'Empierrement a l'État normal, ou du Système du Balayage,

Par L. Dumas, ing. des Ponts-et-Chaussées

(Suite et fin) (1).

«..... Le principe du minimum de dépense, correspondant au maximum de beauté, nous paraît surtout important: 1° parce qu'il fournit un guide sûr à la pratique de l'entretien; 2° parce qu'il intéresse directement l'Administration au parfait état de toutes les voies de communication, depuis les Routes royales de 1re classe jusqu'au moindre chemin vicinal.

« En premier lieu, comment peut-on marcher constamment d'une manière sûre dans la pratique, lorsqu'on n'est pas guidé par un principe clair et rigoureux, comme celui du maximum de beauté? Si le travail du cantonier exige du soin, mais peut être fait avec trop de soin, comment lui indiquera-t-on le point précis où il serait en défaut? Il a laissé de la boue et de la poussière, mais s'il est bon d'en laisser un peu, comment lui fera-t-on comprendre qu'il en a trop laissé? Il vient de faire un emploi dans lequel se trouvent des pierres roulantes; mais si l'on doit en tolérer quelques-unes, quel est le nombre auquel il faut s'arrêter? Dans les systèmes qui admettent du plus ou du moins, tout mauvais travail peut se justifier, et il est impossible d'en démontrer le vice d'une manière péremptoire. Que si, au contraire, on se règle sur un principe rigoureux comme le maximum de beauté, si l'on est bien convaincu que dans tous les cas il faut pousser les soins à la dernière limite et assurer par tous les moyens possibles l'état de viabilité le plus parfait, aussitôt toute incertitude cesse, le but est toujours évident, les instructions précises, et leur mauvaise exécution ne saurait jamais trouver d'excuse ni de prétexte.

« En second lieu, avec le principe que nous cherchons à faire prévaloir, la moindre importance relative des voies de communication et les moindres ressources dont on peut disposer ne sont plus un motif pour renoncer à la perfection de l'entretien, puisque c'est cette perfection elle-même qui offre le gage le plus sûr de l'économie qu'on a en vue. On est assez d'accord aujourd'hui qu'il ne faut négliger aucun sacrifice pour assurer le parfait état des Routes royales, et, jusqu'à un certain point, des Routes départementales. Mais on ne croit pas à la possibilité d'obtenir des résultats analogues sur les chemins vicinaux, sans charger outre mesure, et d'une manière tout à fait déraisonnable, le budget des départements et des communes. Eh bien! si notre principe n'est pas erroné, c'est précisément pour ménager ces ressources qu'il importe d'entretenir les chemins avec la même perfection que les Routes. Leur beauté est un devoir imposé aux communes par l'économie elle-même; l'économie exige impérieusement que les chemins des moindres hameaux soient entretenus avec le même soin que les abords des plus grandes villes. Dès lors partout le balai, partout l'absence de la boue et de la poussière, partout l'uni et le glacé de la surface. Quelle révolution sur tous les chemins! quel magnifique avenir pour notre viabilité!

« M. Navier évalue à 430 millions par an les frais de transport qui s'exécutent sur les Routes en France, et il estime en conséquence qu'une amélioration dans l'état des Routes qui diminuerait l'effort du tirage des voitures seulement d'un cinquième, produirait sur les dé-

(1) *Voy.* vol. 3, col. 532.

penses annuelles de la nation une économie approchant de 90 millions de francs.

« M. Navier écrivait en 1835 et s'appuyait sur des documents remontant à une époque antérieure; il ne suppose qu'une réduction d'un cinquième dans l'effort du tirage; or, elle peut être bien plus considérable, puisque le tirage, qui n'atteint pas le 50e sur nos Routes, peut aller jusqu'au 15e sur des Routes en mauvais état, d'après M. Berthault-Ducreux et M. Navier lui-même. Nous citerons à ce sujet ce qui a eu lieu sur la Route royale n° 158, entre Ecommoy et le Mans, restaurée dans ces dernières années. La voiture qui fait le service de la poste mettait habituellement de 4 à 5 chevaux avant 1837. En 1834 ce nombre avait été constamment de 5, et la Route était alors si mauvaise, que le maître de poste en perdit 11, par excès de fatigue, dans cette seule année. En 1838, le nombre des chevaux fut réduit à 3; il n'est plus aujourd'hui que de 2 de force médiocre, et cependant le maître de poste n'en perd plus. Ce n'est donc pas trop que de porter au tiers, au lieu du cinquième, l'économie qu'on peut obtenir sur le tirage.

« Il faut bien remarquer encore que les calculs de M. Navier ne comprennent pas le transport des voyageurs. En évaluant la réduction du tirage au tiers de ce qu'il est maintenant, on aurait déjà une économie de 130 millions, et en tenant compte des voyageurs, de l'économie du temps, de celle des voitures et des harnais, etc., etc., on voit que le chiffre de 90 millions, indiqué par M. Navier, pourrait être porté aisément à près de 200 millions.

« Ce dernier chiffre peut se vérifier par un autre calcul basé sur la connaissance du nombre de chevaux qui fréquentent les Routes et sur le prix des transports qui s'y exécutent. La fréquentation moyenne des Routes de France est d'environ 75 colliers par jour; leur longueur est de 18 000 lieues de 4000 mètres; un cheval peut traîner moyennement un tonneau en poids utile, eu égard aux renforts qui ne figurent pas dans le chiffre de 75 colliers; le transport d'un tonneau coûte un franc par lieue.

« Cela posé, 18 000 lieues de Routes parcourues chaque jour par 75 colliers, ou par 75 tonneaux, donnent 1 million 350 mille francs de frais de transports journaliers, ou 492 millions 750 mille francs par an. En prenant le tiers de cette somme et en tenant compte des voyageurs et de l'économie sur l'entretien des harnais et des voitures, on retombe encore sur le chiffre de 200 millions indiqué précédemment. Sans doute ce chiffre ne doit pas être regardé comme bien précis, mais nous avons voulu seulement donner une idée de son importance.

« Voilà pour les Routes. Quant aux chemins vicinaux, si l'on parvenait à obtenir les mêmes améliorations sur les 200 mille lieues dont ils se composent, nous n'hésitons pas à le dire, l'économie qui en résulterait serait si grande, qu'elle doublerait immédiatement la valeur territoriale de la France.

« ..... Deux conséquences immédiates ressortent de cette beauté constante, de ce parfait uni de la surface des chaussées. En premier lieu, on peut diminuer considérablement leur épaisseur lors de la construction première; en second lieu, l'insuffisance accidentelle des crédits de l'entretien ne saurait plus être un obstacle au maintien d'une bonne viabilité.

« En effet, nos chaussées étant entretenues de manière à ne pouvoir jamais être attaquées que sur une épaisseur de quelques centimètres au plus, toutes les couches inférieures se trouvent dès lors comme non avenues et peuvent être supprimées sans inconvénient. Autrefois on donnait aux chaussées une épaisseur de quarante à cinquante centimètres; dans la plupart des départements on leur donne encore de vingt à trente centimètres; grâce au nouveau système d'entretien, dix à quinze centimètres sont suffisants en toute circonstance, et il nous est arrivé souvent de leur donner beaucoup moins. Avec le même cube de matériaux nous pouvons donc construire une longueur de chaussée double de celle que l'on construit généralement, et quadruple de celle que l'on construisait autrefois. Quelle immense économie! Combien de départements, aujourd'hui plus ou moins endettés, pourraient présenter une brillante situation financière, si nos principes leur avaient servi de guide dans la construction de leurs Routes départementales et de leurs chemins vicinaux!

« Quant à l'entretien dans l'hypothèse des crédits accidentellement insuffisants, il faut bien se rappeler que nos chaussées s'usent, mais ne se dégradent pas, et que le simple travail de la main-d'œuvre suffit pour les maintenir parfaitement belles. En supposant que les fonds vinssent à manquer pendant quelque temps, on pourrait donc diminuer ou même supprimer à la rigueur les matériaux, sans qu'il en résultât autre chose, après tout, qu'une usure plus ou moins considérable que l'on rétablirait plus tard, dans de meilleures circonstances; mais en attendant, le public n'aurait pas à souffrir, et la circulation ne se trouverait nullement entravée.

« Le plus grand obstacle que les voitures à vapeur rencontrent sur les Routes ordinaires, provient des chocs et cahots occasionnés par les inégalités de la surface. Or, ces inégalités n'existent plus sur nos Routes, et les voitures, n'éprouvant dès lors qu'un simple frottement, comme les locomotives sur les rails, peuvent y circuler sans obstacle. Cette application des voitures à vapeur aux Routes ordinaires doit constituer prochainement un nouveau mode de transport intermédiaire entre les diligences actuelles et les locomotives des chemins de fer, et qui pourra dispenser de la construction si coûteuse de ces dernières voies, pour les lignes d'une importance et d'une fréquentation moyennes.

« Une amélioration plus prochaine et moins contestable consistera dans l'établissement des omnibus sur les Routes traitées par notre système. L'omnibus est une voiture très-légère et très-économique, mais, par la nature de sa construction et par la manière dont les voyageurs sont placés, elle ne saurait marcher sur des Routes en mauvais état; le moindre mouvement en travers renverserait les voyageurs les uns sur les autres, et rendrait ce mode de transport intolérable. Point d'omnibus avec des ornières. Mais, sur des Routes parfaitement unies l'inconvénient disparaît, et il reste l'avantage d'une économie considérable.

« Quant aux entraves imposées aujourd'hui au roulage, en ce qui regarde la réglementation des charges, elles n'ont plus aucun sens sur des chaussées comme les nôtres. En effet, le frottement sur des surfaces planes est proportionnel au poids et indépendant de la largeur des surfaces frottantes. Or, nos chaussées présentent des surfaces parfaitement unies; donc la loi scientifique du frottement leur est applicable, c'est-à-dire que la largeur des jantes y devient indifférente, et la réglementation des charges absolument sans objet.

« ..... En ce qui regarde les matériaux, les Routes seront moins encombrées, soit d'approvisionnements, soit de détritus, et une partie notable de leur largeur se trouvera rendue à la circulation. Il sera désormais facile, même sur une Route soumise à une fréquentation très-grande, de placer d'un seul côté tous les tas provenant du même bail (3 années), en variant pour chaque année la forme de l'emmètrage. On pourra encore diminuer la largeur des tas et supprimer le passage des piétons entre les tas et le fossé, attendu que, sur des Routes traitées par le balayage, la chaussée est en tout temps beaucoup plus propre que les accotements. Enfin on verra tomber par là les craintes trop fondées qu'inspirent aujourd'hui l'augmentation toujours croissante du prix des matériaux et l'épuisement rapide des carrières.

« Quant à l'augmentation de la main-d'œuvre, elle est un véritable bienfait pour le pays. Il faut bien remarquer que le prix des matériaux se compose principalement de frais de transport, c'est-à-dire que la dépense ainsi faite est employée en très-grande partie à solder des journées de chevaux. Dans l'ancien système, on dépense donc beaucoup en journées de chevaux, et très-peu en journées d'hommes. Le nouveau système change complétement cette proportion; il exige, au contraire, l'emploi de beaucoup de journées d'hommes, et de très-peu de journées de chevaux. Or, on peut régler comme on veut la production

des chevaux, mais non pas celle des hommes. D'un autre côté, les chevaux manquent généralement en France, pendant que les bras inoccupés fourmillent de toutes parts. Un système qui procure du travail aux classes pauvres, tout en laissant disponibles des forces précieuses, et en réalisant une économie définitive, est donc un système aussi avantageux sous le rapport moral que sous le point de vue économique.

« Revenons un instant sur la grande diminution du cube des matériaux, que nous avons signalée précédemment. Elle résulte, comme nous l'avons fait voir, de ce que l'usure est extrêmement faible sur des Routes parfaitement belles; les détritus y sont donc beaucoup moins abondants, l'enlèvement en devient plus facile, et l'on doit se trouver moins exposé à toutes les difficultés qui résultent habituellement de leur dépôt forcé sur les propriétés riveraines. Mais il y a plus : par l'effet du balayage, ces détritus changent de nature et peuvent devenir une source de profits au lieu de rester un objet d'embarras.

« Dans notre système d'entretien, la presque totalité des détritus s'enlève sous forme de poussière, ce qui les expose aux influences favorables de l'air. De plus, l'usure étant beaucoup diminuée, ces détritus contiennent une plus grande proportion de matières végétales et animales. On conçoit donc qu'ils puissent acquérir, jusqu'à un certain point, la qualité d'engrais qui les fait rechercher avec empressement par les propriétaires, et qui porte la plupart des cantoniers à en faire un objet de commerce. Ainsi donc, l'usure elle-même de nos Routes donne naissance à une matière d'une certaine valeur, de telle sorte qu'il n'y a rien de perdu dans la force développée par les chevaux qui les fréquentent, et que cette force se trouve tout entière utilement employée.

« Un autre résultat du balayage qui n'est pas à dédaigner, c'est que par le fait de la propreté constante des routes, le crottin reste à nu et peut être ramassé sans perte et complétement utilisé. Sur une route rouagée et sale, il se mêle en grande partie avec la boue et la poussière, et ajoute aux autres causes de dégradation; au contraire, il reste isolé sur une surface unie et dure, et peut être enlevé avec la plus grande facilité. C'est une occupation précieuse pour les pauvres vieillards infirmes des campagnes, qui ne sauraient se livrer à aucune autre espèce d'industrie. Celle-là, outre qu'elle n'exige que le minimum de force, a l'avantage de se pratiquer en plein air et de procurer ainsi un exercice salutaire. Ajoutons que si elle s'exerce forcément à la main sur de mauvaises routes, il n'en est pas de même sur de belles routes, où l'emploi d'un instrument devient plus avantageux, ce qui tend à introduire dans les classes pauvres des habitudes si désirables de propreté.

« Le produit de cette industrie n'est pas d'ailleurs sans importance. Nous avons su que sur une Route fréquentée à 100 colliers par jour, un pauvre invalide parcourant à peu près 5000 mètres, en vendait pour 40 fr. tous les six mois. Sur d'autres Routes nous avons recueilli des renseignements analogues. A ce compte, on pourrait en ramasser pour plus d'un million sur les Routes royales et presque autant sur les Routes départementales. C'est là une valeur annuelle dont plus de moitié est créée par le système du balayage. Toutefois, c'est bien moins l'élévation du chiffre qui nous préoccupe que sa répartition. Songeons bien qu'il s'agit ici de sommes de 100 fr. distribuées à 20 000 vieillards sans ressources et incapables de travailler.

«..... Enfin le nouveau système permet d'utiliser de la manière la plus simple et la plus avantageuse, sous tous les rapports, l'excédant de largeur que présentent la plupart des anciennes routes. On a proposé de vendre ces excédants aux riverains; mais comme il ne s'agit que de lisières de quelques mètres, leur valeur couvrirait à peine la dépense d'un nouveau fossé et d'une clôture, et leur aliénation ne procurerait qu'un bien mince bénéfice. Ce qui nous semble infiniment préférable, c'est d'y établir des plantations qui, tout en ajoutant à la beauté des routes, pourraient devenir une source de richesse pour le Trésor, aussi bien que d'agrément pour le public

« Jusqu'ici on ne s'est pas arrêté à une idée aussi simple, parce qu'on a toujours regardé les plantations comme essentiellement nuisibles aux Routes. C'est ce qui peut avoir lieu, en effet, sur de mauvaises Routes sillonnées d'ornières et couvertes de détritus. On comprend très-bien que l'humidité puisse leur être alors très-défavorable, et les plantations qui tendent à maintenir cette humidité doivent être, dans beaucoup de cas, une cause de dégradation pour elles. Mais les choses se passent autrement sur des Routes toujours unies et maintenues dans un état constant de propreté au moyen du balayage.

« C'est la sécheresse, et non l'humidité, qui est à craindre pour ces dernières routes. La sécheresse désagrége la surface, lui fait perdre de sa beauté et expose les matériaux à plus d'écrasement. L'humidité, au contraire, la lie et la rend plus compacte et plus résistante. L'excès même en a peu d'inconvénients, puisque les eaux ne sauraient séjourner sur une surface unie, ni exercer une action nuisible sur une chaussée dans laquelle les détritus sont en petite quantité et ne dépassent jamais la proportion nécessaire pour cimenter les matériaux, en remplissant les vides qu'ils laissent entre eux.

« D'autre part, c'est en été, lorsque les arbres sont couverts de feuilles, qu'ils maintiennent l'humidité sur les routes, c'est-à-dire à l'époque où elle peut leur être très-utile. En hiver, au contraire, à la seule époque où elle pourrait avoir quelque inconvénient, les arbres sont dépouillés et leur influence est à peu près nulle. Les plantations, étant très-utiles en été et sans inconvénient en hiver, doivent donc être considérées, en définitive, comme éminemment favorables à la conservation des routes traitées par notre système.

« Ces plantations devraient être placées sous la surveillance de l'Administration forestière, ce qui les ferait participer aux avantages d'un service régulièrement organisé, avantages fort contestés naguère, mais mieux appréciés aujourd'hui, et dont le besoin se fait sentir de plus en plus pour tous les genres de produits et pour toute espèce de travail.

« Il peut être planté moyennement 1000 pieds d'arbres, au moins, par lieue de Route royale de 4000 mètres. Si des plantations existent déjà sur quelques parties, il faut bien remarquer qu'elles peuvent être doublées sur beaucoup d'autres, et étendues notamment aux talus des parties en déblais et en remblais. Les routes elles-mêmes, dont la largeur ne dépasse pas 10 mètres, peuvent très-bien recevoir une rangée d'arbres sur l'arête extérieure de l'accotement. La longueur des Routes royales en France étant de 8700 lieues, on aurait donc ainsi une plantation de 8 à 9 millions de pieds d'arbres, qui donneraient un revenu annuel de 0 fr. 50 par pied, ou de 4 à 5 millions pour une première dépense de 8 à 9 millions.

« Les départements trouveraient une ressource analogue dans la plantation des Routes départementales, et les communes dans celle des chemins de grande communication.

« Enfin, si tous les chemins vicinaux classés aujourd'hui étaient terminés, et que la même mesure leur fût étendue, en ne supposant plantée que la moitié de leur développement, 100 mille lieues, les plantations pourraient produire un revenu annuel de 50 millions. Quelle richesse pour les communes! Quelle ressource pour la marine et les constructions! Quel embellissement pour le pays! »

PROCÉDÉ EXPÉDITIF DE DÉBLAI

L'ingénieur anglais, M. Cubitt, dont le nom est bien connu de tous ceux qui s'occupent de grands travaux publics, vient d'adopter un système de déblai assez expéditif pour se débarrasser d'un énorme rocher qui se trouvait près de Douvres, à cheval sur la ligne du chemin du fer qui conduit de Londres à Douvres. Il est parvenu à précipiter à la mer

cet immense roc, connu sous le nom de *Round Down Cliff*, au moyen de 18 500 livres (mesure anglaise) de poudre.

Cette expérience, qui excita une admiration générale et qui fait le plus grand honneur à M. Cubitt, eut lieu le 26 janvier 1843.

Trois galeries différentes, avec trois puits correspondants, furent percées dans le rocher. La longueur des galeries était de 300 pieds (environ cent mètres). Au fond de chaque galerie était une chambre de 11 pieds de long sur 5 de haut et 4 pieds 6 pouces de large. Dans chacune des chambres, orientale et occidentale, on déposa 3500 livres de poudre, et dans la chambre centrale 7500 livres, formant en tout l'énorme quantité de 18 500 livres. Les sacs contenant la poudre étaient placés dans des boîtes, mais les orifices des sacs étaient maintenus ouverts, et on avait répandu de la poudre sur le tout. La distance des charges aux parois extérieures du rocher était de 60 à 70 pieds. Il fut calculé que la poudre déplacerait au moins 100 000 yards c. ou 200 000 tonnes de pierre à chaux avant de trouver une issue; on espérait même qu'elle pourrait soulever environ un million de tonnes.

Voici les préparatifs qui furent faits pour mettre le feu à cette masse de poudre: on construisit une baraque en bois adossée au rocher, et on y établit trois batteries électriques. A ces batteries étaient attachés des fils métalliques mis en communication avec la charge au moyen d'un fil de platine très-mince, que le fluide électrique devait chauffer jusqu'au rouge, de manière à enflammer la poudre. Les fils, recouverts de cordes, furent étendus sur le gazon jusqu'au sommet du rocher, et de là ils furent conduits dans chacune des trois chambres.

Le lieutenant Hutchinson, du corps des ingénieurs royaux, eut le commandement des trois batteries, et il fut convenu que quand il ferait manœuvrer la batterie du centre, MM. Hodges et Wright feraient simultanément manœuvrer celle de l'Est et celle de l'Ouest. Les fils avaient chacun 1000 pieds de longueur, et l'on s'assura par des expériences que le fluide électrique pouvait enflammer la poudre à la distance de 2500 pieds.

Vers les dix heures, les directeurs de la compagnie, accompagnés de M. Cubitt, l'ingénieur, et de plusieurs de leurs amis, partirent de l'hôtel du *Ship*, traversèrent le nouveau tunnel récemment percé dans le roc près de la batterie, et arrivèrent au pied du rocher que l'on allait détruire. Après avoir examiné l'extérieur du rocher, à une heure, ils en gravirent le sommet et gagnèrent l'emplacement qui leur avait été préparé à son extrémité occidentale. Comme le vent soufflait de l'Ouest, la partie aristocratique des spectateurs se réunit du côté occidental, afin que le vent ne pût pas pousser la fumée de leur côté, et leur cacher une partie du spectacle qui se préparait. Parmi les curieux, on remarquait sir John Herschell, le général Pasley, le colonel Rice Jones, M. Rice, M. P., les professeurs Sedgwick et Airy, le Rév. Dr Cope, etc., etc. Les collines environnantes et les plaines étaient couvertes de groupes de curieux, dont un certain nombre rendaient hommage à la toute-puissance de la poudre, en se plaçant à un mille de distance de la scène d'explosion.

Il fut convenu que l'explosion aurait lieu à deux heures; et, afin que le public y fût préparé, on fit circuler le programme suivant des signaux qui devaient être employés :

26 *Janvier*.

1° Quinze minutes avant le feu, tous les drapeaux de signal seront arborés;

2° Cinq minutes avant le feu, un coup de canon sera tiré, et tous les drapeaux seront descendus;

3° Une minute avant le feu, deux coups de canon seront tirés, et tous les drapeaux (excepté celui placé sur le point à détruire) seront de nouveau arborés.

Deux heures sonnèrent, l'anxiété générale devint extrême; à deux heures dix minutes, M. Cubitt ordonna que l'on arborât le drapeau du pavillon des directeurs, et ce signal fut suivi de l'apparition de tous les autres drapeaux. Un quart d'heure se passa encore dans une anxiété

profonde. Une pièce d'artifice fut lancée par-dessus le rocher, et son explosion bruyante fut le second signal, et tous les drapeaux furent descendus; quatre minutes après, on lança deux autres pièces, et tous les drapeaux furent arborés de nouveau, excepté celui qui était placé sur le point de l'explosion; la dernière minute fut une minute de silencieuse attente; la respiration était contenue par l'émotion qui dominait la foule, pas un mot ne fut prononcé; une dame seule rompit le silence général : elle regrettait, mais trop tard, de s'être autant approchée du lieu de l'événement. Enfin, à deux heures trente-six minutes précises, un bruit sourd, un grondement souterrain, profond, se fit entendre, et immédiatement après, la base du rocher commença à s'ébranler, et cette énorme masse, sur une largeur de 500 pieds, s'abîma graduellement, mais en suivant une progression rapide. Le sol sur lequel étaient élevés les pavillons trembla d'une manière sensible, mais il n'y eut ni explosion éclatante, ni éruption de feu, ni violente projection de pierres, et, comparativement parlant, peu de fumée. Dans cette mise en œuvre d'une puissance formidable, on reconnaissait à peine les apparences de la force. Le rocher sembla passer de l'état solide à l'état fluide, car il glissa dans la mer, qui était à une distance d'environ 100 yards, comme l'aurait fait une grande vague.

La craie, réduite en petits fragments, s'écoula pour ainsi dire dans la mer sans éclaboussure ni bruit; l'eau devint épaisse, d'une couleur sombre, puis noire comme de l'encre; et quand la masse abîmée eut atteint définitivement sa nouvelle assiette, on put voir, sur différents fragments restés encore sur le sol, de larges taches brunes d'une teinte sombre. Le bâton du drapeau qui avait été hissé au sommet du rocher avant l'explosion se voyait encore debout et intact sur les débris abîmés.

Nous venons de recevoir à l'instant de nouveaux et de plus amples renseignements sur le déblai opéré si lestement par M. Cubitt. Nous y reviendrons peut-être.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

Sommaire : Jurisprudence. — Départements : Nomination de M. Edm. Chambert. — M. Malpièce. — Nomination de M. Ch. Texier. — Nomination de M. Cesar Daly. — Publications nouvelles.

Jurisprudence : La Chambre des requêtes a décidé une question délicate de compétence, en matière de travaux communaux et d'indemnité, question qui doit se présenter fréquemment, et que la jurisprudence de la Cour suprême semblait cependant n'avoir pas encore tranchée.

Elle a prononcé que les tribunaux ordinaires ne sont pas compétents pour statuer sur le préjudice causé à une propriété privée, par suite de travaux ordonnés par un maire pour l'assainissement de la voie publique, et exécutés sur le terrain communal.

A ses yeux, un tel acte rentrant essentiellement dans les fonctions attribuées au maire, comme administrateur de la commune chargé de la police et de tout ce qui intéresse la sûreté et la commodité du passage sur la voie publique, le recours à l'autorité administrative supérieure est le seul qui soit ouvert aux propriétaires troublés. — Présidence de M. Lasagni; rapport de M. Hardouin; conclusions conformes de M. l'avocat-général Delangle; plaidant : Me Ledru-Rollin.

— « Lorsqu'une maison est soumise au retranchement et qu'un arrêté du maire a défendu d'y faire des réparations et des travaux confortatifs, ce n'est pas au juge de paix, dans un cas où procès-verbal de contravention est dressé, à apprécier la nature des réparations qui ont été faites pour savoir si ces travaux sont confortatifs ou non. C'est à l'autorité administrative seule à décider. »

Cour de Cassation, Chambre criminelle; présidence de M. le comte de Bastard; rapport de M. le conseiller Rives; conclusions conformes de M. l'avocat-général Quénault. Audience du 1er décembre 1842.

— « Le breveté peut, en vertu de son brevet seul et sans permission du juge, requérir directement du commissaire de police la saisie des objets argués de contrefaçon.

« La saisie peut être faite au choix du breveté, soit par apposition de scellés, soit par simple description. »

Cour royale (appels de police correctionnelle); présidence de M. Simoneau; conclusions contraires de M. l'avocat-général de Thorigny; plaidants : MMes Étienne Blanc et Berret. Audience du 1er décembre 1842.

— Les contestations entre un entrepreneur de constructions de fortifications et un sous-traitant sont justiciables de la juridiction commerciale. — Cour royale (3e chambre). Conclusions conformes de M. Berville, premier avocat-général; plaidants : Mes Da et Bochet. Audience du 16 décembre 1842.

— Le passage dont jouit une collection d'habitants pour se rendre, par une propriété privée, à un édifice public, ne constitue pas une simple servitude discontinue, qui ne peut s'établir que par titre, mais participe du caractère de chemin public, et est, en conséquence, susceptible de s'acquérir par la seule possession.

Cour de Cassation, Chambre des requêtes. Conclusions conformes de M. Pascalis, avocat-général; plaidants : Me Ledru-Rollin. Audience du 2 janvier 1843.

— L'incompétence du jury pour dommages causés aux propriétés non atteintes par l'expropriation est absolue. — Cour royale (1re chambre). Plaidant : Me Boinvillier, avocat de la ville de Paris. Audience du 14 janvier 1843.

Départements : Par ordonnance de M. le ministre de l'Intérieur en date du 25 février 1843, M. Edmont Chambert, dont la *Revue* a eu déjà l'occasion de citer honorablement le nom, a été nommé architecte du département de la Haute-Garonne. M. Edmond Chambert, un des élèves distingués qui se sont formés à l'école de M. H. Labrouste, dont l'enseignement a rendu de si notables services à l'architecture en France, avait été déjà nommé architecte adjoint de la ville de Toulouse; mais nous pensons qu'il avait donné sa démission de cette fonction honorable, attendu qu'elle empêche celui qui en est revêtu de se charger de travaux soumis au contrôle de la ville. Nous pensons que le département de la Haute-Garonne aura tout lieu de se louer de cette nomination.

— *M. Malpièce* est venu réclamer contre l'article que nous avons publié sur l'église de Saint-Germain-en-Laye (*voy.* vol. 3, col. 579). Il dit pouvoir répondre victorieusement aux accusations de notre correspondant. Nous l'avions assuré que nous serions charmé, pour l'honneur du corps des architectes, qu'il en fût ainsi, et que toute réponse de sa part, limitée à la simple discussion des faits, serait accueillie par nous avec empressement. M. Malpièce, en se retirant, nous a de nouveau annoncé une réponse prochaine. Nous attendons.

— Par ordonnance du roi, M. Ch. Texier vient d'être nommé *commissaire royal près les établissements des Beaux-Arts.*

En créant un commissaire royal chargé de surveiller l'exécution des règlements des écoles, M. le ministre de l'Intérieur montre toute sa sollicitude pour l'instruction des jeunes artistes. Nous devons espérer que les établissements de Paris ne seront pas les seuls qui auront à s'applaudir des mesures prises par le ministre. Il y a encore bien des départements où l'éducation des jeunes gens est absolument nulle sous le rapport des arts. Quand on voit les efforts que fait l'Université pour propager les études littéraires, il ne faut pas qu'une branche si importante de l'instruction publique reste en arrière; nous n'avons pas seulement en vue d'accroître le nombre des artistes, mais encore de former le goût et la main des jeunes gens qui veulent se livrer aux professions industrielles dans lesquelles l'art du dessin entre comme élément. Espérons que M. Texier sentira toute l'importance de ses nouvelles fonctions, et qu'il sera le premier à appeler l'attention du ministre sur des besoins si vivement sentis.

Les beaux fragments antiques que M. Texier était allé chercher dans l'Asie-Mineure aux frais de la liste civile viennent d'arriver à Paris. M. Fontaine dispose une des salles du Louvre pour les recevoir. En attendant, ces magnifiques débris d'art antique, provenant, pour la plupart, du temple de Diane Leucophrynée, sont déposés dans le jardin de l'Infante au Louvre, et abrités par une toiture provisoire en planches.

— M. César Daly, le directeur de la *Revue*, vient d'être l'objet d'un témoignage d'estime extrêmement flatteur de la part de l'*Académie des Beaux-Arts de Stockholm*, qui l'a élu au nombre de ses membres de la classe des étrangers. M. Daly, qui ne connaît personnellement aucun des membres de la savante Académie de Stockholm, attribue cette marque de

considération entièrement à l'estime qu'a pu inspirer la *Revue* qu'il dirige, et il se fait un devoir, par conséquent, de reporter sur ses collaborateurs l'honneur de cette nomination.

Publications nouvelles. — M. Challamel vient de mettre en vente son *Album annuel sur les expositions de peinture;* cette charmante publication figure maintenant dans la bibliothèque de tous les artistes et amateurs de beaux livres d'art. L'*album* du *salon de* 1843, comme ceux des années précédentes, renferme tous les tableaux remarquables exposés au Louvre, reproduits par nos premiers artistes. Une critique impartiale, mais toujours modérée, complète cet ouvrage, et fait des *albums sur les salons* une attrayante histoire de l'art contemporain en France; l'éditeur n'a rien négligé pour que le *salon de* 1843 fût encore en progrès sur ceux des *années* 1840, 1841 *et* 1842; le public lui saura gré de ces efforts, nous en sommes sûrs, et le succès de sa belle publication ne fera que s'accroître.

— Nous avons sous les yeux le prospectus d'un éditeur qui s'est déjà fait connaître par de nombreuses publications. M. Émile Leconte débuta, il y a une dizaine d'années environ, en éditant deux ouvrages de feu Aimé Chenavard : 1° *Le Nouveau Recueil de Décorations intérieures*, et 2° l'*Album de l'Ornemaniste*. Ces deux recueils, gravés au trait, firent à la fois la réputation de leur auteur et celle de M. E. Leconte, qui publia ensuite une collection de planches, en 12 livraisons, sous le titre de *Mélanges d'ornements divers, composés, dessinés et gravés par M. C.-E. Clerget*, élève de Chenavard, et son successeur dans les travaux de l'Imprimerie Royale.

Nous avons à signaler, à l'occasion de ce dernier ouvrage, une manœuvre qui, nous regrettons de le dire, ne fait pas honneur à M. Leconte. M. E. Leconte a la singulière manie de vouloir substituer son nom à ceux des auteurs dont il édite les ouvrages; manie bizarre, sans doute, mais dont nous laissons au public le soin d'apprécier la moralité. Cette préoccupation domine M. Émile Leconte, à ce point même qu'il lui arrive d'effacer le nom des auteurs inscrits au bas de leurs planches; et, de plus, au moyen d'une certaine disposition des titres, il cherche à donner le change au lecteur inattentif, qui, ne voyant qu'un *seul* nom en gros caractères, attribue à l'éditeur *intelligent* le travail d'un auteur qui garde ainsi l'*anonyme* malgré lui.

M. E. Leconte oublierait-il que le *nom* d'un artiste est une garantie pour le public, par la raison que l'auteur a sa réputation à faire ou à soutenir? et, d'ailleurs, nul ne doit s'attribuer l'œuvre d'autrui; cela est si simple, que nous sommes surpris d'avoir à signaler une semblable usurpation; et, cependant, nous remarquons que le prospectus que nous avons entre les mains ne porte déjà plus le nom de *Chenavard* à l'annonce de l'*Album de l'Ornemaniste*. Ne désespérons pas d'apprendre un jour que M. E. Leconte est aussi l'*auteur* des fleurs de *Redouté*, qu'il publie également.

Dans le prospectus dont nous avons parlé, l'éditeur annonce un grand travail sur les monuments érigés en France au Moyen-Age, travail dont il est l'*auteur*, comme il le dit. Nous attendrons autre chose que le spécimen pour juger cette œuvre, qui est, sans doute, le fruit des veilles et des persévérantes recherches de l'honorable éditeur.

Nous venons de voir les premières livraisons de ce travail : la cathédrale de Paris est le premier monument publié. Hélas! il faut bien le dire, M. Emile Leconte n'est pas heureux dans le choix de ses collaborateurs *anonymes*, car ils ont commis des erreurs telles, qu'il n'est pas même besoin d'avoir jamais vu la cathédrale de Paris pour les reconnaître. Ainsi pour n'en citer qu'un exemple pris au hasard, la tourelle qui termine l'escalier de la tour du Sud nous offre, en nous rapportant à l'échelle placée sur la planche, un rayon intérieur de 29 centimètres! Nous le demandons, M. Leconte lui-même pourrait-il passer dans un pareil conduit, tout au plus bon pour des chats? De telles infidélités sont loin de recommander un ouvrage, et malheureusement elles ne sont pas en petit nombre. Nous avons mesuré et vérifié une série de cotes, et toutes nous ont offert des erreurs. Ajoutons que la gravure des planches est d'une exécution très-médiocre. En somme, ce qu'il y a de plus saillant dans cet ouvrage, c'est l'orthographe du mot *zodiacre;* nous convenons ne l'avoir pas encore vu écrit de cette façon. Le *cœur* de l'Église nous présente aussi ce genre de singularité. Nous craignons que ces excentricités ne fassent pas la fortune de leur auteur.

César DALY,
Directeur, Rédacteur en Chef.

NOTICE HISTORIQUE

SUR L'ÉGLISE SAINT-PAUL A SAINT-DENIS, PRÈS PARIS.

En démolissant, en 1842, les anciens ateliers de la cour de la Madeleine, qui longeaient la face latérale Nord de l'église royale de Saint-Denis, ateliers qui avaient été construits par M. Legrand, architecte, lorsqu'en 1807 il commença la restauration de cette basilique, je ne tardai pas à reconnaître les ruines de l'ancienne collégiale de Saint-Paul, citée par *Belleforêt*, l'abbé *Le Beuf*, dom *Félibien* et dom *Doublet*.

Dès ce moment, je commençai à faire lever un plan extrêmement exact de toutes les constructions enfouies sous le sol, ou qui se trouvaient bloquées dans les murs mitoyens de la clôture de l'abbaye.

Bientôt je trouvai l'abside et l'un des bas-côtés de cette collégiale, et sur son sol des dalles gravées avec figures et inscriptions assez bien conservées; sous ce même sol une infinité de tombes, tant en pierres que moulées en plâtre, des médailles ou monnaies, des fragments de vitraux, un moule de cloche à la profondeur d'un mètre environ, sous le pavé du bas-côté Nord; enfin de nombreuses inscriptions gravées sur la face intérieure du mur de l'abside, que M. de Fréville fut chargé de déchiffrer comme paléographe déjà attaché aux travaux de Saint-Denis par M. le ministre des Travaux-Publics.

La mauvaise saison interrompit ces recherches, qui se poursuivront cette année en faisant le déblaiement du terrain, et nous permettront d'en publier un plan et des détails plus complets que ceux que nous possédons aujourd'hui.

De tous les auteurs que j'ai consultés, le seul qui ait hasardé d'indiquer la date présumable de la fondation de l'église Saint-Paul, est dom Félibien, qui dit à ce sujet que la proximité de cette église par rapport à l'abbaye de Saint-Denis, donne à penser qu'elle aurait bien pu être fondée par Hilduin, abbé de Saint-Denis, de 814 à 843, dans le même temps que Sainte-Sophie de Soissons, qu'il fit édifier près de son abbaye de Saint-Médard, pour y administrer les sacrements aux nombreux pèlerins qui venaient la visiter; d'où résulterait que la primitive fondation de Saint-Paul daterait de la fin du règne de *Charlemagne* ou du commencement de celui de *Louis le Débonnaire*.

Ce qu'il y a d'incontestable, c'est qu'elle existait au X^e^ siècle, attendu que, suivant les auteurs que nous venons de citer, « le « roi Robert, après avoir assisté aux matines de l'abbaye, allait « continuer ses dévotions à l'église Saint-Paul, desservie par « des clercs dont il appréciait le zèle et la régularité. » Le Beuf ajoute qu'à cette occasion ce prince leur fit don du four banal de Saint-Marcel, situé *in atrio sancti Dionysii*.

En 1114, l'abbé Adam accrut de beaucoup l'importance de cette collégiale en y réunissant la petite église de Saint-Pierre, qui en était voisine, et dont il déposa cérémonialement la clef sur l'autel de Saint-Paul. Par l'acte qui en fut dressé, les chanoines de cette dernière se déclarèrent être obligés de venir processionnellement, la nuit de la Saint-Denis, dans l'église de l'abbaye, chanter matines avant les religieux.

Pour ne pas laisser sans récompense le prêtre Rodulfe de Lafosse, qui avait desservi la cure de Saint-Pierre, l'abbé Adam lui accorda, sa vie durant, sa prébende entière, c'est-à-dire sa subsistance, qu'il lui permit de prendre au réfectoire de l'abbaye.

L'abbé Suger ne se montra pas moins libéral à l'égard des chanoines de Saint-Paul; il leur donna en effet le clos de l'*Estrée*, de *Cormeil*, de *Montmorency* et de *Deuil*. Le même abbé déclara, dans une charte publiée par D. Doublet, leur avoir donné un cloître avec logis et officines, et permis de bâtir, à leurs frais, des maisons aux environs de leur cloître; de plus, il leur fit don de l'église Saint-Jean, à la charge d'y célébrer tous les ans les deux fêtes de saint Paul.

En 1159, le pape Alexandre III confirma à l'abbé de Saint-Denis le droit de nommer les chanoines de la collégiale Saint-Paul.

L'abbé Hugues V, dit Foucault, ayant fait bâtir une église parrochiale à Villeneuf en Brie, la greva, par une charte de 1186, d'une rente de 40 sols (*quaranta solidos*) pour la chanoinie de Saint-Paul.

Ce fut sans doute par le relâchement de leur règle, que Grégoire IX, par une bulle du 20 décembre 1231, autorisa l'abbé de Saint-Denis, Eudes IV, dit Clément, de suspendre les prébendes des chanoines de Saint-Paul, s'ils ne résidaient pas à Saint-Denis.

Par un accord passé en Parlement, le 22 décembre 1362, entre les religieux de Saint-Denis et les chantres, le chapitre et les marguilliers de Saint-Paul, il fut enjoint aux chanoines dudit Saint-Paul de faire dorénavant sonner tous les jours, à sept heures du soir, la cloche du couvre-feu, dite *chasse Ribauld*, selon l usage commun et ancien auquel ils avaient voulu se soustraire. En 1621, au temps où écrivait D. Doublet, le couvre-feu se sonnait à huit heurse du soir.

Sous Charles IX, les huguenots, s'étant emparés de la ville de Saint-Denis dans les premiers jours d'octobre 1567, séjournèrent dans l'abbaye jusqu'au 10 novembre suivant. Malgré les ordres et même la présence du prince de Condé, ses soldats pillèrent la ville, dévastèrent l'abbaye et les églises environnantes; de ce nombre fut l'église de Saint-Paul, qu'ils démolirent en grande partie.

D. Félibien dit que de son temps il y avait encore à Saint-Paul douze anciennes prébendes de chacune 300 francs, et quatre chapelains pour aider les chanoines à faire l'office; que le chef du chapitre était le grand chantre, qui, après avoir été

élu canoniquement par les chanoines, devait être confirmé par l'abbé de Saint-Denis. Il ajoute que l'église de Saint-Paul n'occupait presque plus qu'un collatéral de son ancien bâtiment, qui ne paraissait pas avoir jamais été ni fort ample ni d'une structure fort magnifique.

Ce ne fut cependant qu'en 1728, sous le règne de Louis XV, que l'église de Saint-Paul, se trouvant dans un état complet de ruine, fut entièrement démolie et rasée par ordre du prieur de l'abbaye. Ses religieux furent alors réunis à ceux de Saint-Denis-de-l'Estrée.

Ce que je trouve de positif aujourd'hui, c'est que cette église se composait d'une nef terminée par une abside et de deux bas-côtés qui ne se prolongeaient que jusqu'à l'entrée du sanctuaire.

L'intérieur de l'édifice n'offre en totalité, jusqu'à ce moment, que 40 mètres de longueur, aux dépens de laquelle 20^{m} 50 sont occupés par le sanctuaire.

Le diamètre de l'abside, et par conséquent la largeur de la nef, est de 7^{m} 30.

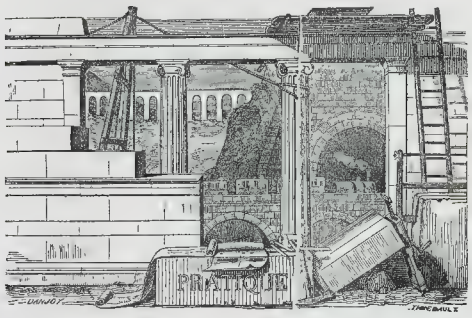
La largeur de la totalité du monument, compris la nef et ses deux bas-côtés, est de 20 mètres entre ses murs latéraux.

De chaque côté de la nef était un rang de colonnes qui la séparait des bas-côtés. Les murs de l'abside, qui ont 1^{m} 85 d'épaisseur, sont d'une très-belle construction.

Les profils des bases des colonnes et leur ornementation, ainsi que des fragments de chapiteaux retrouvés dans les fouilles, indiquent un travail des X^{e} ou XI^{e} siècles, époque qui concorde parfaitement avec les faits historiques que nous avons cités.

F. DEBRET,

Membre de l'Institut, Architecte de l'église de Saint-Denis.



DES CHÉNEAUX ET DES GOUTTIÈRES.

Chacun connaît l'utilité des chéneaux et des gouttières dans les bâtiments; chacun connaît aussi l'effet disgracieux et le peu de solidité des gouttières qui sont suspendues par des crochets à l'égout des toitures. A l'inconvénient de masquer les moulures supérieures des entablements, elles joignent celui, plus désagréable encore, résultant de la pente qu'on est obligé de leur donner pour l'écoulement des eaux; de telle sorte que, dans les façades d'une certaine étendue, la gouttière touche à l'égout par le haut de la pente, tandis qu'elle est suspendue à 0^{m} 15 ou 0^{m} 20 au-dessous à l'extrémité opposée. Le passant, en regardant ces égouts, pourrait penser qu'une pièce de la toiture, mal attachée, le menace de sa chute.

Dans les constructions urbaines d'une certaine importance, et dans les riches maisons de campagne, où l'on vise peu à l'économie, on remplace assez souvent la chétive gouttière par des chéneaux en métal et quelquefois en pierre, disposés soit sur la saillie de l'entablement, soit sur l'épaisseur des murs, soit encore sur la partie inférieure des chevrons, en porte-à-faux à l'intérieur des bâtiments.

Le premier mode est moins sujet que les autres à produire des infiltrations dans l'intérieur des maisons, mais il a l'inconvénient de laisser paraître le bord du chéneau au-dessus de la corniche, ce qui donne parfois de la lourdeur à l'entablement. Le deuxième mode n'a pas non plus, il est vrai, l'inconvénient de laisser pénétrer subitement, au travers d'une crevasse, une masse d'eau considérable dans l'intérieur des maisons, mais des infiltrations lentes peuvent avoir lieu avec cette disposition sans qu'on soit prévenu à temps de l'existence d'une fuite; l'eau, en pénétrant ainsi, peut pourrir les plates-formes et le pied des chevrons. Ces infiltrations lentes, mais continues, nécessitent, à la longue, des réparations considérables. Le dernier mode, le plus fréquent de tous, est aussi le plus pernicieux; car, quand une crevasse s'est faite dans le chéneau, s'il survient une grande pluie, l'intérieur de la maison se trouve subitement inondé, au grand préjudice des plafonds de l'étage supérieur. La hauteur du bord de ces chéneaux est plus ou moins heureusement déguisée, mais toujours à grands frais, par des attiques, des balustrades, des acrotères, etc., constructions d'une disposition plus ou moins agréable à l'œil, mais dont les deux premières sont toujours irrationnelles, à notre avis, quand elles accompagnent toute autre couverture qu'une terrasse.

La grande dépense occasionnée par la construction des chéneaux modernes et de leurs accessoires, ainsi que l'effet désagréable et le peu de solidité des gouttières, nous a suggéré l'idée d'un moyen intermédiaire qui n'a pas les inconvénients des systèmes que nous venons de décrire. Ce moyen serait utile surtout dans les constructions rurales ou dans certaines fabriques dont l'égout, au lieu de s'appuyer sur les murs ou sur une corniche, est à chevrons saillants et apparents. Ce genre d'égout, que nos charpentiers appellent *en queue de vache*, est très-fréquent en Italie; on l'y retrouve jusque dans les plus anciennes basiliques. On n'a jusqu'ici appliqué à ce genre d'égout que des gouttières supportées par des crochets plantés entre les premiers rangs de tuiles et la *chanlatte*, pièce de bois triangulaire clouée transversalement sur l'extrémité des chevrons. C'est cette *chanlatte* elle-même que nous transformons en chéneau, en augmentant sa hauteur et en la décorant d'un profil sur sa face extérieure.

La partie creuse formée entre la hauteur de la chanlatte et le rampant des chevrons (Voy. *Fig.* 1, *Pl.* 3) est recouverte d'une feuille de plomb qu'on pose après avoir réglé la pente et arrondi le renfoncement avec du plâtre. La feuille de plomb est rabattue par-devant et clouée sur l'arête supérieure de la moulure en *h*; son autre rive *g* est engagée sous le premier rang de tuiles ou d'ardoises, qu'on a eu soin de reculer à une distance suffisante de l'arête de la moulure. Cette distance est déterminée

par une ligne de niveau, *c d*, partant du bord de la moulure et allant à la rencontre de la pente du comble, de telle sorte que si le chéneau était rempli d'eau jusqu'au bord, il restât entre la surface liquide et le dessous du premier rang de tuiles un espace d'au moins un centimètre. Il faut avoir soin surtout que la rive de la feuille de plomb servant de revêtement au chéneau soit suffisamment prolongée sous le premier rang de tuiles, pour que le niveau de l'eau ne puisse jamais l'atteindre en cas d'engorgement, car alors il y aurait infiltration d'eau sous la couverture, ce qui pourrirait les voliges.

A hauteur égale de chanlatte, la largeur de ces chéneaux, dans les combles à chevrons saillants, est en raison inverse de la pente du comble, et leur profondeur en raison directe de cette même pente. Cette propriété, qui découle naturellement de la disposition des lignes, n'est pas aussi désavantageuse qu'on pourrait le craindre pour les pentes faibles, parce qu'on peut toujours obtenir une section de chéneau proportionnelle à la quantité d'eau reçue par le comble; car ce qu'on perd en profondeur on le gagne en largeur, et *vice versa*. Mais le développement du fond du chéneau, ou, si l'on veut, de la feuille de plomb, étant d'autant plus grand que le comble a moins de pente, il s'ensuit que la dépense suivra les mêmes variations.

Quand les combles à chevrons apparents sont terminés par des pignons, la moulure de l'égout se pourtourne sur les rampants comme la moulure de couronnement dans les frontons. Son profil extérieur est toujours en rapport avec celui de la moulure de l'égout; mais, par-derrière, sa forme est différente (Voy. *Fig.* 2.). On la fixe sur la face supérieure du chevron de rive de la *ruellée*. Sa hauteur sert à masquer le tranchis de la tuile ou de l'ardoise, et elle remplace très-avantageusement le chétif filet en plâtre dont on revêt toujours les tranchis des *ruellées*, et dont la durée est aussi courte que l'effet en est peu agréable. Afin que les eaux pluviales ne puissent s'introduire entre la moulure et le tranchis, on recouvre le joint d'une bandelette de plomb mince, de huit à dix centimètres de largeur, qu'on fixe de la manière suivante : on abat un relief à l'une des rives de la bandelette de plomb; on introduit la rive ainsi préparée en tournant le relief en bas (*Fig.* 2), dans une rainure à coupe biaise pratiquée au derrière de la moulure; on la fixe ensuite, au moyen d'une série de bouts de tringles en sapin de 0m 50 à 0m 60 de long, qu'on arrête avec des clous, après les avoir introduits de force. On a soin que ces bouts de tringles ne se touchent pas bout à bout à quelques centimètres près, afin de laisser circuler l'air dans la rainure, qu'on a préalablement enduite d'une couche ou deux de peinture à l'huile. Les bandelettes se posent avant la couverture; on les retrousse d'abord pour les rabattre ensuite sur le tranchis, auquel on a donné une *dévirure* suffisante pour que l'eau ne puisse s'introduire sous la bandelette. On peut aussi évider le corps de la moulure pour y engager le tranchis lui-même; mais le mode précédent est préférable.

Le profil de la moulure formant chanlatte peut se varier au gré de l'architecte, qui saura toujours coordonner ses proportions avec celles de l'édifice, tout en donnant au chéneau une section suffisante pour l'écoulement des eaux.

Dans l'application de ce genre de chéneaux aux égouts à chevrons saillants, le raccordement des tuyaux de descente dans le trajet du chéneau au mur se fait par une partie de tuyau rampante. On peut déguiser celle-ci par une console en bois creux

dans laquelle on la renferme. Cette console s'ajuste sous un des chevrons, au travers duquel on a fait passer le tuyau. Pourvu que l'on conserve à celui-ci la pente nécessaire, on peut contourner la console d'une infinité de manières.

Ce genre de chéneaux a encore l'avantage de ne point retenir les feuilles et autres corps légers; le moindre coup de vent les expulse de la cavité du chéneau, tandis que, dans ceux de l'ancien système, les vents accumulent les feuilles dans les angles ou sont ordinairement placés les tuyaux de descente, qui se trouvent ainsi engorgés. Quand les maisons sont entourées d'arbres et qu'on n'a pas le soin de nettoyer fréquemment ces chéneaux dans la saison de la chute des feuilles, il arrive des avaries notables par suite de l'infiltration des eaux. Les gouttières à crochets elles-mêmes retiennent les feuilles, peut-être parce qu'étant recouvertes en partie par la saillie des tuiles qui dévoie les courants d'air, ceux-ci ne peuvent balayer les corps légers qui sont tombés dans la gouttière. Il arrive aussi souvent que les moineaux y font leurs nids, autre sujet d'engorgement.

Nous avons aussi fait l'application de ce système à des constructions rurales couronnées par une espèce de corniche en bois, avec modillons aussi en bois (Voy. *Fig.* 3 et 4). Ce genre de corniche permet d'appliquer la descente le long du mur dès sa sortie du plafond du larmier, sans employer l'artifice des consoles creuses. Le raccordement du chéneau avec la descente verticale se fait par un bout de tuyau caché sous le plafond en voliges des caissons; cette disposition est indiquée par des lignes ponctuées dans la coupe *Fig.* 3. La moulure est clouée sur l'about des modillons. On peut, en ajustant une plate-bande en bois sur l'about des modillons, former des caissons sous le plafond du larmier, et égayer l'ensemble en adaptant sous la plate-bande une planche découpée et festonnée, susceptible de recevoir toute espèce d'ornementation.

Nous avons fait pour la première fois, en 1833, l'application du premier des deux systèmes, d'une manière imparfaite d'abord, quoi qu'il ait constamment bien fonctionné; mais nous y avons apporté depuis de notables perfectionnements, et c'est un moyen déjà sanctionné par plusieurs années d'expérience.

Notre projet était d'indiquer la manière de former des chéneaux de la deuxième espèce dans les corniches en maçonnerie, soit en refouillant les moulures du couronnement en pierre ou en plâtre, soit en faisant cette dernière en fonte de fer profilée, dont on garnirait l'intérieur en plomb après avoir réglé la pente avec du mortier, ou, mieux encore, avec du ciment romain; mais ayant remarqué, il y a quelques jours, des chéneaux analogues dans les jolis pavillons récemment élevés aux Champs-Élysées par M. Hittorff, nous nous bornerons à y renvoyer nos lecteurs. L'objet n'est pas d'une importance assez majeure pour que nous cherchions à revendiquer la priorité de l'invention, ou plutôt du perfectionnement; nous nous contenterons de l'avantage d'avoir eu, avant ou après, la même idée qu'un confrère aussi distingué que M. Hittorff.

Les Grecs et les Romains nous ont laissé de bons exemples de chéneaux qu'on ferait bien d'imiter, avec quelques modifications, toutefois. Chez eux, la moulure de couronnement en marbre, en pierre ou même en terre cuite, était refouillée en forme de chéneau, et les eaux pluviales descendant du comble s'échappaient par la gueule des têtes de lion ou autres sculptées sur la face de la moulure. Dans la plupart des cas, chaque tête de lion débitait

les eaux de plusieurs travées de tuiles ou canaux (1), et quelquefois l'eau de chaque travée de tuile s'écoulait par une tête de lion, de telle sorte qu'il y avait autant de ces dernières que de rangs de tuiles dans la longueur du comble. Mais ces deux systèmes, d'un effet agréable à l'œil, seraient peu convenables dans notre climat pluvieux. La tête de lion qui se montre encore de loin en loin sur l'entablement de nos édifices modernes, est aujourd'hui un ornement sans motif, qu'il serait rationnel de supprimer. Ce qui nous fait penser qu'elle n'a jamais été considérée par les anciens comme un simple ornement, c'est qu'on ne la rencontre pas, à notre connaissance, sur les rampants des frontons où il n'y a pas d'eau à dégorger; elle n'a donc été adoptée que comme déversoir des eaux pluviales.

Le système des chéneaux à tête de lion paraît n'avoir été guère employé que dans les édifices publics, et spécialement dans les temples. Dans les constructions particulières, le bord inférieur du premier rang de tuiles à rebord, saillait sur la moulure de couronnement, et déversait les eaux directement sur le sol. L'égout de ces couvertures était gracieusement décoré d'antéfixes, qui avaient le double avantage de cacher le vide désagréable de l'extrémité des tuiles de recouvrement et d'empêcher celles-ci de glisser.

Les gargouilles de nos édifices du Moyen-Age sont une réminiscence de la tête de lion antique; elles sont destinées au même usage, et placées souvent de la même manière. Leur longueur quelquefois démesurée a pu être motivée soit pour suppléer à la faible saillie du couronnement, soit plutôt à cause de notre climat pluvieux, qui a fait sentir la nécessité de rejeter les eaux pluviales le plus loin possible de la base des édifices. Mais, plus tard, on adopta les tuyaux de descente afin de préserver les passants du déluge d'eau vomi par les gargouilles (2).

Les architectes du Moyen-Age nous semblent avoir eu aussi peu de goût pour les tuyaux de descente que leurs confrères de l'Antiquité. Il suffira pour s'en convaincre de jeter un coup d'œil sur les édifices du style ogival, et, entre autres, sur la cathédrale de Paris. Contre une centaine de gargouilles présentes ou passées de cet édifice, on ne compte que quatre tuyaux de descente contemporains de sa construction, dont deux aux extrémités des collatéraux du Nord, partant de deux cuvettes en pierre richement ornées, et deux autres aux extrémités des collatéraux du Sud, et dont les cuvettes ont été renouvelées. Cette exception à la règle générale suivie dans tout l'édifice nous semble avoir été nécessitée par la grande surface de couverture que ces tuyaux avaient à desservir. La grande quantité d'eau qui devait en provenir devant forcément s'écouler par ces deux seuls points,

(1) Nous appelons ainsi chaque rangée de tuiles plates à rebord, disposées en lignes parallèles dans le sens de la pente du comble, a l'instar de nos tuiles creuses.

(2) Ce qui nous fait supposer que le remplacement des gargouilles par des tuyaux de descente est le résultat d'une mesure d'ordre public plutôt que de toute autre cause, c'est que, à Notre-Dame de Paris, toutes les gargouilles de la face latérale du Nord et d'une partie de l'abside (c'est-à-dire toutes celles qui déversaient leurs eaux sur la voie publique avant la destruction de l'archevêché), tant celles qui sont détruites que celles qui existent encore, ont été suppléées ou remplacées par de grossières cuvettes en plomb munies de tuyaux de descente; tandis que les gargouilles en pierre, du côté du Sud, qui déversaient leurs eaux dans la cour de l'archevêché, qui avaient été détruites par vétusté, furent remplacées par des gargouilles en plomb d'une grande saillie, déversant l'eau dans la cour.

par suite des dispositions de l'édifice, il eût fallu deux gargouilles colossales qui eussent lancé sur la voie publique de véritables torrents d'eau.

On pourrait conclure de la richesse des deux cuvettes en pierre des collatéraux du Nord, que si l'art de mouler la fonte de fer eût été aussi avancé dans ces temps reculés que de nos jours, les architectes du Moyen-Age eussent adopté volontiers le système des tuyaux de descente, auxquels ils eussent pu donner alors des formes agréables et variées à l'infini.

Les tuyaux de descente ont été jusqu'ici une pierre d'achoppement pour ceux qui ont abordé l'architecture monumentale. Pour éviter leur effet disgracieux, on les a souvent cachés dans l'épaisseur des murs, disposition qui peut avoir des inconvénients graves en cas de fuite ou d'engorgement. L'admirable parti qu'on sait tirer aujourd'hui du moulage de la fonte nous fait espérer que bientôt, au lieu de cacher les tuyaux de descente dans la maçonnerie des monuments publics, on saura les faire concourir à la beauté de l'ensemble. Un grand pas a déjà été fait en ce genre depuis quelques années dans les constructions particulières. Les tuyaux de descente se sont ornés de cannelures, d'anneaux, etc.; encore un peu, et ils deviendront une véritable décoration.

Explication des Figures.

Figure 1re. Profil d'une chanlatte de notre système sur chevrons saillants. La coupe du chéneau est faite à fleur de la face du premier chevron de ruellée. La courbe *c e d* indique la plus grande profondeur du chéneau; la courbe *c f d*, la moindre profondeur ou le haut de la pente; enfin, la droite ponctuée, le niveau du bord de la chanlatte. La feuille de plomb se développe suivant *g e d h*.

Figure 2. Coupe de la moulure rampante ou de ruellée, et du premier chevron, prise sur *a b*, de la *Fig.* 1.

Figure 3. Coupe d'un égout du deuxième système. La courbe *a b c* est le profil du chéneau pris au bas de la pente, et la courbe *a d e*, le profil du haut de la pente.

Figure 4. Le même égout, vu de face, et garni d'une plate-bande avec planche découpée et ornée.

Figure 5. Variante de la *Figure* 1.

H. JANNIARD,
Architecte.

Note de M. César Daly, directeur de la Revue.

Pour faire cesser les inconvénients résultant des gargouilles ou gouttières saillantes, le magistrat de police et le bureau des Finances rendirent séparément, en 1764, des ordonnances défendant d'en construire de nouvelles à l'avenir.

Ces deux ordonnances, surtout celle rédigée dans les bureaux des Finances de Paris, sont très-remarquables par l'élévation des idées d'ordre et d'intérêt général exposées dans les considérants qui précèdent les articles. Comme, d'ailleurs, la suppression des gargouilles et l'adoption générale des tuyaux de descente n'ont pas été sans exercer une influence sensible sur le caractère de nos édifices, en modifiant le style des corniches supérieures qui les couronnent, nous avons pensé qu'il pouvait être intéressant de rapporter ici le texte même de ces deux documents :

Ordonnance de Police, *du 13 juillet 1761.* Sur ce qui nous a été remontré par le procureur du roi, que ce qui peut tendre à l'embellissement de la capitale du royaume lui ayant toujours paru mériter une attention particulière, surtout lorsque les motifs d'utilité publique s'y trouvent réunis, il s'est fait un devoir de s'en occuper lui-même, et de profiter dans tous les temps et dans toutes les occasions des avis qui ont pu lui être donnés à ce sujet, soit par des citoyens instruits et zélés, soit par des gens d'une profession mécanique, auxquels leurs travaux journaliers font souvent concevoir des idées justes dans leur principe, et dont l'exécution ne saurait manquer d'être avantageuse. Tel a été le succès de plusieurs réglements de police antérieurs, et en dernier lieu de celui concernant les enseignes de boutiques, dont le public et les marchands recueillent également le fruit autant par la décoration de la ville, que par la tranquillité où l'on se trouve aujourd'hui sur les accidents qui étaient sans cesse à craindre : mais comme dans une ville telle que Paris, dont la multitude innombrable des habitants multiplie les besoins à l'infini, les secours que, par une correspondance réciproque, les uns et les autres cherchent à se procurer, et à tirer des dons de la nature ou des ressources de l'art, ne sont pas toujours économisés avec autant de soin, ni même avec autant de précaution que le commun bien pourrait l'exiger, l'œil du magistrat doit perpétuellement veiller et fixer cette proportion, pour écarter des établissements de nécessité, d'utilité ou même d'agrément, toutes vues d'intérêt personnel, toutes dispositions à un excès quelconque, tout soupçon de danger : il n'y a pas même jusqu'aux éléments qui ne soient soumis à la vigilance d'une bonne police, et dont l'usage, à l'aide des arts et des sciences, ne doive être en quelque sorte restreint dans des limites prescrites par la loi. C'est donc un objet des plus intéressants qui excite aujourd'hui le ministère dudit procureur du roi, et l'engage à nous déférer les plaintes qui lui ont été portées. Il s'agit de remédier aux inconvénients, et même aux malheurs qui ont déjà eu lieu, et qui pourraient continuer à résulter, par la suite, de la saillie que les entrepreneurs de bâtiments ont été jusqu'à présent et sont encore dans l'habitude de donner aux gouttières adhérentes aux toits et couvertures des édifices. Ces gouttières réunissant toutes les eaux d'une maison dans une même conduite, ont souvent causé de très-grands dommages par la chute d'un volume d'eau considérable qui fond tout à coup, soit sur les passants, soit sur les voitures chargées de marchandises ou de denrées : il n'est pas même sans exemple que ces conduites aient entraîné des parties détachées de la couverture, qui par leurs débris ont occasionné des accidents très-dangereux; ainsi ledit procureur du roi estime qu'on ne saurait prendre des mesures trop promptes pour prévenir de semblables malheurs. Cependant comme cette espèce d'innovation pourrait constituer plusieurs propriétaires de maisons en des dépenses d'autant plus onéreuses qu'ils étaient dans la bonne foi lorsqu'ils ont fait bâtir, et qu'ils n'ont fait que suivre un ancien usage, ou adopter un abus sur lequel on n'avait pas sans doute encore assez réfléchi, il paraît naturel de stipuler que le nouveau réglement n'aura lieu que dans les cas des reconstructions ou des constructions nouvelles; car l'équité doit toujours présider aux conseils de la prévoyance. Il n'est pas moins nécessaire que l'accord règne entre tous les officiers auxquels la manutention du bon ordre pour la partie des bâtiments est confiée : or, cette occasion-ci peut encore offrir un exemple du concert établi depuis longtemps entre le Châtelet et le bureau des Finances; il prouve que le désir de l'utilité publique et l'embellissement de la capitale est le centre où se réunissent, avec une émulation permise, le concours et la correspondance des magistrats qui composent ces deux tribunaux : A CES CAUSES, nous, faisant droit sur le réquisitoire du procureur du roi, ordonnons :

Article 1er. Qu'à compter du jour de la publication de notre ordonnance, il ne pourra être établi dans les bâtiments qui seront construits dans la ville et faubourgs de Paris aucunes gouttières saillantes dans les rues, pour quelque cause et sous quelque prétexte que ce soit : faisons défense aux particuliers et entrepreneurs qui feront élever des maisons ou autres édifices, aux architectes, maçons et plombiers qui seront employés auxdites constructions, de poser, ou faire et laisser poser aucunes gouttières en saillie sur la rue, à peine de confiscation des gouttières, et 500 liv. d'amende pour chaque contravention dont les maîtres seront responsables pour leurs ouvriers.

Article 2e. Ordonnons en outre que les gouttières saillantes déjà établies seront supprimées dans les bâtiments où elles existent, lorsqu'on fera reconstruire les murs de face ou les toitures, en tout ou en partie, le tout sous les mêmes peines de confiscation des gouttières, et de 500 liv. d'amende contre les propriétaires des maisons, entrepreneurs, architectes, maçons et plombiers qui les laisseront subsister.

Article 3e. Disons qu'à l'avenir tous ceux qui voudront se servir de gouttières ou de conduites pour recevoir les eaux pluviales de leurs maisons, seront tenus de les appliquer le long des murs, depuis le toit jusqu'au niveau du pavé des rues; et de les construire de manière qu'elles n'aient que quatre pouces de saillie du nu du mur.

Article 4e. Pourront, les propriétaires des maisons, employer pour lesdits tuyaux ou conduites les matières qu'ils jugeront à propos, soit plomb, fer ou cuivre, bois ou grès, à la charge de faire recouvrir en plâtre les tuyaux de grès ou de bois dont ils se serviront.

Article 5e. Mandons aux commissaires au Châtelet, et enjoignons aux officiers de police de veiller chacun en ce qui les concerne à l'exécution de notre présente ordonnance, laquelle sera inscrite, à la diligence du procureur du roi, sur les registres de la communauté des maîtres maçons et celle des maîtres plombiers de cette ville, imprimée, lue, publiée et affichée par tout où besoin sera, à ce que personne n'en prétende cause d'ignorance.

Ce fut fait et donné par nous, Antoine-Raymond-Jean-Gualbert-Gabriel de Sartine, chevalier, conseiller du roi en ses conseils, maître des requêtes ordinaire de son hôtel, lieutenant-général de police de la ville, prévôté et vicomté de Paris, le 13 juillet 1764.

Ordonnance du Bureau des Finances de Paris. Les présidents trésoriers de France, généraux des Finances et grands-voyers en la généralité de Paris;

Sur ce qui nous a été représenté par le procureur du roi, que, malgré notre attention continuelle sur tous les objets qui peuvent intéresser la sûreté et la commodité publique, particulièrement dans les rues de la ville de Paris, il y reste encore une source d'inconvénients, d'incommodités, et même de périls, dans la saillie arbitraire des gouttieres de plomb ou autres, appliquées aux toits des édifices du côté des rues; que ces gouttières n'ont été jusqu'ici soumises à aucun réglement, quoique leur chute soit beaucoup plus redoutable que celle des auvents, plafonds, etc., qu'il est défendu de couvrir en plomb : que si ces chutes sont à la vérité très-rares, il n'en est pas de même de celle des plâtres, tuileaux et autres matières solides qui sont souvent retenus dans ces gouttières jusqu'à ce que les eaux les entraînent et les lancent du haut des toits sur les passants; que d'ailleurs il résulte, tant de leur saillie souvent exorbitante, que de l'inégalité de leur longueur, l'inconvénient de ne pouvoir éviter, en temps de pluie, les torrents d'eau qu'elles rassemblent, et qui se précipitent du haut des bâtiments, au grand préjudice des grains, des fourrages, des épiceries et autres denrées, marchandises ou meubles précieux dont il se fait un transport continuel dans les rues de cette capitale; que sous ce point de vue, elles ont souvent excité des plaintes portées aux magistrats chargés de veiller aux approvisionnements et à la police de la ville Paris, qui lui ont fait part, en nous invitant à concourir pour y remédier; qu'un autre objet qui doit exciter encore plus particulièrement l'attention du bureau des Finances relativement à ses fonctions, ce sont les dégradations continuelles qu'elles occasionnent au pavé des rues, qui se trouvent en peu de temps dechaussés et ruinés dans tous les endroits qui répondent au-dessous de ces gouttières, dont le nombre est très-considérable, ce qui augmente beaucoup les frais d'entretien du pavé, et l'embarras que cause sa réparation, indépendamment de ce que les eaux qui séjournent et croupissent, faute d'écoulement, entre les pavés dégradés, rendent les rues moins sèches et moins saines; que ces eaux pénétrant dans la terre, entretiennent l'humidité dans les caves, et doivent dégrader, à la longue, les fondations des bâtiments : qu'il serait sans doute avantageux de supprimer dès à présent toutes les gouttières saillantes sur les rues, si ce n'était, en quelque façon, mettre une nouvelle charge sur le public, que d'obliger tous les propriétaire de maisons à changer la disposition de leurs gouttières; mais qu'on pourrait du moins, sans préjudicier a personne, ordonner ce changement pour toutes les nouvelles constructions et reconstructions des toitures anciennes, en assujettissant les particuliers à faire tomber les eaux dans l'intérieur et du côté des cours, lorsqu'elles auront une grandeur suffisante, ou, dans tout autre cas, a contenir et faire descendre les eaux du haut des toits jusque sur le pavé, par des tuyaux de plomb, de bois, de fer ou de grès, appliqués au long des murs, du côté des rues, et recouverts en plâtre ou autrement; qu'on pourrait ainsi, sans augmenter la dépense des constructions nouvelles et reconstructions, délivrer le public de tous les inconvénients exposés ci-dessus; que, sur ces considérations et autres relatives à son ministère, le lieutenant-général de police a désiré de se concerter avec le Bureau des Finances, pour faire concourir ensemble les différentes autorités qui peuvent opérer ce changement utile, comme elles se sont déjà réunies avec le plus grand succès pour la suppression

des enseignes saillantes; observant le procureur du roi que les gouttières saillantes n'ayant été jusqu'a présent sujettes à aucun droit de voierie, il ne serait pas juste de faire payer le droit ordinaire imposé sur les tuyaux de plomb ou autres pour ceux qui seront substitués auxdites gouttières, c'est-à-dire, qui serviront a conduire les eaux depuis le bas des toits jusqu'au pavé des rues. A ces causes, requérait le procureur du roi qu'il nous plût ordonner la suppression de toute gouttière en saillie sur la voie publique, dans toutes les constructions nouvelles ou reconstructions de toitures anciennes, dans l'étendue de la ville et faubourgs de Paris, et dans toutes les villes, bourgs et villages de la généralité, au long des routes entretenues par Sa Majesté, et ce, sans que les particuliers soient assujettis a aucun droit, lorsque lesdits tuyaux ne serviront qu'a la conduite des eaux pluviales. Ouï le rapport de M. Mignot de Montigny, trésorier de France en ce bureau, et tout considéré:

Nous, faisant droit sur le réquisitoire du procureur du roi, défendons à tous particuliers qui feront construire de nouveaux édifices, ou qui feront reconstruire les toitures des anciennes maisons dans l'étendue de la ville et faubourgs de Paris, et dans toutes les villes, bourgs et villages, au long des routes entretenues par Sa Majesté, d'établir aucune gouttière saillante sur la voie publique, à peine de démolition, confiscation desdites gouttières et d'amende. Leur permettons d'établir au lieu desdites gouttières, partout où il serait nécessaire, des tuyaux de plomb, de fer, de bois, de grès ou autres matières, recouverts en plâtre ou autrement, s'il est besoin, pour l'écoulement des eaux pluviales, depuis le toit jusqu'au bas des maisons, etc., sans payer aucun droit pour lesdits tuyaux, lorsqu'ils ne serviront qu'à la conduite des eaux pluviales; et ne pourront cependant excéder lesdits tuyaux et leur recouvrement la saillie de quatre pouces hors du nud du mur. Faisons défense à tous maçons, charpentiers, plombiers, couvreurs et autres, de prêter la main à la construction d'aucune gouttière saillante sur la voie publique, à peine d'amende et de confiscation de leurs outils et matériaux, en cas de contravention. Enjoignons aux commissaires généraux de la voierie et aux entrepreneurs des routes de tenir la main à l'exécution de notre présente ordonnance, qui sera imprimée, publiée et affichée partout où besoin sera, et signifiée aux communautés des maçons, charpentiers, couvreurs et plombiers, à ce qu'ils n'en prétendent cause d'ignorance. Fait et arrêté au bureau des Finances de la généralité de Paris, les semestres assemblés, le lundi seize juillet mil sept cent soixante-quatre. Collationné. *Signé:* DE VARENNE, COUSIN, DESMOULINS, MAZOIS, DURANT, POIRIER, MORON, LE COUTEULX DE VERTRON, DESCHAMPS, HACHETTE, LE BONVALET, JOURDAIN, DE LA SELLE, ROUILLARD, MOUETTE, OSMONT, MIGNOT DE MONTIGNY, MUSNIER, MARTIN, RIQUET, TOCQUINI DE VILLARCEAUX, BOILLÈVE DE CHAILLY, et par mesdits sieurs. *Signé*, YSSALY.

DE L'INFLUENCE ÉCONOMIQUE DES PENTES DANS LES TRACÉS DE CHEMINS DE FER.

(Rapport à M. Teste, ministre des Travaux publics.)

Monsieur le Ministre,

Vous avez bien voulu me demander un rapport sur diverses questions de chemins de fer; j'ai l'honneur de vous en adresser la première partie.

Quoique dans l'ordre logique des faits et des idées, la question que je traite ici—*l'influence qu'exerce sur l'économie des transports, par chemins de fer, le degré de perfection des profils de la voie* — n'eût dû venir qu'au dernier rang, et comme corollaire de toutes celles qui ont trait aux dépenses d'exploitation des railways, j'ai cru trouver dans sa grande importance, dans sa saisissante actualité, un motif suffisant pour suivre une autre marche et pour lui donner la priorité.

Dans le partage qu'elle a fait entre l'État et l'industrie privée, la loi du 11 juin a mis au compte du Trésor les dépenses afférentes à l'exécution du lit de la voie; elle a abandonné à la spéculation particulière les charges et les bénéfices de l'exploitation.

Le système adopté dans la rédaction des tracés, le maximum que l'on assigne à la déclivité des pentes, le minimum que l'on impose au rayon des courbes, ont, personne ne le conteste, une influence très-étendue sur la dépense de première exécution de la voie, et peuvent faire varier du simple au double le coût des travaux soldés par le Trésor public; ont-ils une influence égale sur les dépenses annuelles d'exploitation? ou, en d'autres termes, la perfection des tracés, si chèrement achetée, rend-elle un intérêt raisonnable de l'argent qu'elle coûte?

répondu oui jusqu'à ce jour, mais en raisonnant sur des données purement hypothétiques, en consultant la théorie alors qu'il fallait interroger la pratique. Ainsi on avait pris pour règle invariable des calculs le cas très-exceptionnel de la marche à pleine charge; on n'avait pas tenu compte du mouvement commercial de station à station, qui domine par son importance le mouvement des points extrêmes, mais qui rend inévitable l'usage quotidien des locomotives de renfort sur les chemins les mieux nivelés; on n'avait recherché dans les rampes que la perte de force qu'elles occasionnent, sans observer que la pesanteur, force retardatrice à la montée, devient une force accélératrice au retour; on n'avait vu enfin dans les frais d'exploitation des chemins de fer que des dépenses de combustibles, de réparation et de conduite des machines, tandis qu'auprès de ces dernières se trouvent des frais d'administration, de perception, de chargement, de réparation de voitures et wagons, d'entretien des bâtiments et de la voie, doubles par leur chiffres, et qui subsistent invariables, quel que soit le profil du railway.

Le travail que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux, uniquement déduit de l'observation des faits — faits soigneusement recueillis, officiellement constatés — démontre à la fois l'inexactitude de ces hypothèses et la fausseté des conséquences auxquelles elles avaient conduit

Il prouve jusqu'à l'évidence :

Que l'économie apportée dans les dépenses annuelles d'exploitation des grandes lignes de chemin de fer, par une perfection exagérée des tracés, est sans aucune proportion avec la dépense première, au prix de laquelle cette perfection s'achète.

Conséquemment :

Que l'État commettrait une faute des plus graves s'il persévérait à se tenir dans les limites de pentes qu'il semble encore préférer aujourd'hui.

Je dis que la mise hors de contestation d'un tel fait est, à l'heure qu'il est, de la plus haute importance.

Le classement déjà fort étendu, établi dans la loi du 11 juin, est loin d'être complet. Plusieurs lignes de première urgence,

ajournées jusqu'à production suffisante d'études, ne peuvent tarder à prendre la place qui leur a été réservée par les grands pouvoirs publics. Cependant les lignes classées n'ont pas toutes été dotées de crédits; les crédits accordés sont insuffisants pour assurer le prompt achèvement des sections favorisées.

Impatience égale de la part de ceux qui attendent l'achèvement de leur chemin, de ceux qui, pourvus de lignes classées, aspirent après l'obtention d'un crédit, de ceux enfin qui, restés en dehors de la loi, ont hâte d'entrer en possession de la part qu'on ne peut justement leur refuser.

Mais comment satisfaire tant de désirs légitimes? comment exécuter promptement et simultanément mille lieues de chemins de fer avec des crédits extraordinaires très-limités, si l'on persévère à ne rien rabattre des règles d'art que l'on s'est posées, si l'on prétend toujours et partout obtenir, coûte que coûte, des tracés dit mathématiquement irréprochables?

En supposant qu'il ne fût possible d'exécuter vite et de beaucoup exécuter qu'en sacrifiant aux nécessités de la situation, qu'en grevant les dépenses quotidiennes de halage, ce serait encore faire preuve de sagesse et de prévoyance que de se prononcer en faveur du système de tracé le moins dispendieux. On recommencerait alors une troisième fois ce qui a déjà été éprouvé avec un immense succès, en France pour les chemins de terre, en Angleterre pour les canaux.

D'abord construites avec une stricte économie, sans laquelle leur achèvement eût été impossible, ou, tout au moins, indéfiniment retardé, ces voies de transport sont rectifiées aujourd'hui sans efforts, avec une infime portion des incalculables richesses qu'elles ont fait jaillir.

Mais s'il est une fois démontré que, bien loin d'exclure une exploitation économique, les pentes de 8 à 10 millimètres sont sans influence marquée sur la quotité des frais de transport; s'il devient clair pour tout le monde que les arguments donnés à l'appui de l'opinion contraire, aujourd'hui prédominante, ne sont que des théories spécieuses en désaccord flagrant avec les faits; toute alternative cessant, la décision de l'administration ne sera plus douteuse, et nous aurons fait un pas immense vers le prompt achèvement de nos chemins de fer, en même temps que nous aurons évité à la fortune publique une rude atteinte.

Là se manifeste l'importance de cette démonstration; voici maintenant où gît son actualité.

Plusieurs négociations sont suivies avec des compagnies soumissionnaires, aux termes de la loi du 11 juin. Les traités sont conclus avec quelques-unes d'entre elles, bien près d'arriver à maturité avec plusieurs autres.

Or, quel sera le rôle probable, j'allais dire certain, des compagnies placées en telle situation? Demander des chemins de niveau, des travaux d'art indestructibles; diminuer à tout prix, en temps qu'il s'agit des dépenses acquittées par le contribuable, les risques du marché qu'elles vont contracter; en deux mots, se faire le lit le plus doux possible, pour n'avoir plus qu'à s'étendre dessus.

Après les avoir entendues s'élever contre ce qu'elles nomment, à l'occasion, les dispendieuses prodigalités des Ponts-et-Chaussées, il faut donc se préparer aujourd'hui à les voir changer d'allures et de langage, mettre en œuvre tout ce qu'elles possèdent d'habileté, d'activité, d'influence, pour exalter cet amour

du beau qu'elles condamnaient hier, égarer la raison du pays, forcer la main de l'administration, et prévenir les ramaniements de tracé que commandent les règles les plus élémentaires de l'économie publique.

Détruire dans son germe tout prétexte à ces réclamations, à ces obsessions, c'est délivrer le gouvernement d'une lutte presque toujours au-dessus de ses forces, et qui se termine trop souvent par le sacrifice des intérêts les plus immédiats du pays.

Je m'estimerai heureux, monsieur le Ministre, si mes consciencieuses études peuvent vous être de quelque secours dans cette épargne de la fortune publique.

J'ai l'honneur, etc.

Mémoire sur l'effet de l'Introduction des fortes pentes dans les profils des Chemins de Fer

1° *Ce qu'il en coûte pour ramener les pentes des Chemins de Fer à une inclinaison voisine du niveau.*

Les chemins de fer desservis par locomotives sont-ils forcément condamnés à se tenir très-rapprochés du niveau?

Quel est le résultat économique de l'introduction des rampes dans les profils des chemins de fer?

Dans quel cas et dans quelles limites peut-on varier les inclinaisons de la voie sans accroître d'une manière notable les dépenses d'exploitation?

Telles sont les questions que je me propose de résoudre, en mettant de côté toute considération théorique, et m'appuyant uniquement sur l'expérience des chemins de fer existants aujourd'hui.

En examinant le tableau du prix d'exécution des chemins de fer anglais, relaté dans une autre partie de ce rapport, et comparant sur la carte, ou, ce qui vaut mieux encore, sur le terrain, leur situation respective, on observe:

Que des chemins de fer parallèles les uns aux autres, menés au travers des mêmes bassins, placés dans des conditions d'exécution presque identiques, ont occasionné des dépenses d'établissement variant du simple au double.

Ainsi, pendant que le Grand Junction (chemin de fer de Birmingham à Liverpool et à Manchester) a été achevé avec une dépense de 416 000 fr. par kilomètre, le railway direct de Birmingham à Manchester, qui part d'un point du Grand Junction pour aboutir aussi à Manchester, a déjà occasionné une dépense de 1 050 000 fr., et n'est cependant pas entièrement achevé.

Le chemin de fer de Londres à Birmingham coûte 820 000 fr. par kilomètre, tandis que le Birmingham et Gloucester railway, parallèle au premier, mais qui a son point culminant plus élevé de 52 mètres, a été terminé avec 414 700 fr. par kilomètre.

Le chemin de fer de Newcastle à Carliste, mené au travers d'une partie de l'Angleterre tellement accidentée qu'on avait dû renoncer à y établir un canal; qui a son point culminant sur les monts Cheviots, à une hauteur de 130 mètres au-dessus de son point de départ, ne coûte que 242 000 fr. par kilomètre, tandis que le chemin d'Édimbourg à Glascow, transversal comme lui, mais situé au milieu de vallées larges, régulières et d'une pente insensible, a déjà absorbé une somme de 514 000 fr. par kilomètre.

Les chemins de fer de Liverpool à Manchester, de Manchester à Preston, par Bolton, de North-Union (Manchester à Preston, par Wigan), placés les uns près des autres, peu différents de longueur, partant des mêmes points pour aboutir à des points de hauteur semblable, ont coûté :

Manchester et Bolton,	940 000 fr. par kilomètre.
Liverpool à Manchester,	707 000 id.
North-Union,	396 000 id.

Les deux chemins de New-Castle à Shields, établis parallèlement l'un sur la rive droite (*Brandling-Junction railway*), l'autre sur la rive gauche (*New-Castle and North-Shields railway*) du fleuve le Tyne, et beaucoup plus rapprochés sur tous leurs points que ne le sont les chemins de fer de Versailles, ont coûté :

North-Shields,	520 000 fr. par kilomètre.
Brandling Junction,	270 000 id.

Or, quand pour remonter aux causes de ces différences, et après avoir fait la part des stations, on compare les profils de ces chemins, on s'aperçoit :

Que ces railways appartiennent à deux systèmes de construction bien distincts.

Ceux qui ont coûté le plus cher rentrent dans la classe des railways sur lesquels rien n'a été ménagé pour obtenir des pentes douces (*good gradients*).

Les autres, moins dispendieux, ont été construits en suivant les mouvements naturels du terrain, et en admettant, par raison d'économie, des courbes à court rayon, des pentes plus ou moins roides (*bad gradients*).

Ainsi expliquées, les différences de premières mise de fonds n'ont rien qui doive surprendre. Personne n'ignore, en effet, qu'entre la route royale, qui occupe une largeur de 12 mètres en crête, et qui coûte moins de 25 000 fr. par kilomètre, et le lit d'un chemin de fer qui, avec une largeur en crête moins grande d'un quart, coûte cependant d'ordinaire huit fois davantage, il n'y a de différence que dans la limite attribuée à l'inclinaison des pentes, au rayon des courbes. On pourrait presque dire, en termes généraux, qu'il existe une sorte de proportionnalité entre le prix d'exécution d'une voie de terre et le degré de perfection auquel on assujettit son profil. Ainsi, par exemple, la structure inférieure d'un chemin de fer avec pentes de 4 millimètres et courbes à large rayon, coûte huit fois autant qu'une route construite d'après les règlements aujourd'hui en vigueur, c'est-à-dire avec une inclinaison maxima huit fois supérieure à 4 millimètres.

Quoi qu'il en soit de cette proportionnalité, il me suffira de rappeler un fait récent, pour montrer jusqu'à quel point l'abaissement du maximum des pentes influe sur la dépense d'exécution des chemins.

Ce fait est constaté par le passage ci-dessous du rapport présenté aux Chambres par une de ses commissions :

« Une dernière question, soulevée au sujet du tracé du chemin de fer de Rouen au Havre, nous a longtemps préoccupés. Il s'agit de la pente de 9 millimètres sur plus de 11 kilomètres, au moyen de laquelle les soumissionnaires se proposent de descendre à Harfleur

« Votre commission a voulu s'entourer de tous les avis qui pouvaient l'éclairer; elle a entendu M. le ministre et M. le sous-secrétaire d'État des travaux publics, M. Desfontaines, auteur du tracé de 1835, M. Locke, ingénieur de la compagnie de Paris à Rouen, qui doit également diriger les travaux de Rouen au Havre; enfin, elle a fait consulter l'ingénieur en chef Renaud, qui a principalement contribué à la rédaction du projet. Cette espèce d'enquête nous a fait reconnaître que si les ingénieurs avaient proposé une si forte pente, c'était parce qu'il fallait pour l'affaiblir se lancer dans des travaux immenses, dont l'évaluation exciterait même l'incrédulité, si elle n'émanait d'un homme qui, par ses lumières et ses connaissances des lieux, doit inspirer toute confiance. Selon M. Renaud, pour ramener la pente seulement à 5 millimètres, le supplément de dépense s'élèverait à 9 millions; il serait de 4 500 000 fr. pour réduire la pente à 6, et enfin, avec 2 millions, on pourrait ne pas excéder 7 millimètres. »

La dépense d'exécution du chemin tout entier étant estimée à 39 millions, la réduction de la pente à 4 millimètres par mètre eût accru les frais de premier établissement de plus d'un tiers.

Cet exemple est assez saisissant pour nous dispenser d'en rapporter plusieurs autres puisés dans les études comparatives produites pour gravir dans les deux systèmes, — pentes douces ou pentes fortes : — les montagnes de la Loire, dans le chemin de fer de Roanne à Saint-Étienne; le plateau de la Beauce, dans le chemin de fer de Paris à Orléans; les escarpements qui ceignent Marseille, dans le chemin de fer d'Avignon au Rhône, et pour nous autoriser à dire,

Qu'envisagé du point de vue des dépenses de premier établissement, le système qui prévaut dans la rédaction des profils des railways a une influence des plus grandes, qui peut, au milieu d'un sol accidenté, s'étendre jusqu'à doubler le prix de revient du lit d'un chemin de fer.

Opinion successivement modifiée des Ingénieurs Anglais sur la question des Pentes.

Ce n'est pas dans les déductions du calcul, ce n'est pas dans la théorie mathématique, à laquelle ils étaient tout à fait étrangers, que les ingénieurs anglais ont puisé les idées qu'ils ont long temps mises en pratique dans la construction des railways.

Lorsque commença l'exploitation du chemin de fer de Liverpool à Manchester, origine de l'application de la vapeur aux transports à grande vitesse, on subordonnait avant tout l'emploi des locomotives à la conservation de la voie sur laquelle ces moteurs étaient appelés à se mouvoir.

Cette préoccupation ressort clairement du programme rédigé en 1829 par les plus habiles ingénieurs de cette époque, à l'occasion du concours entre les constructeurs, ouvert par la compagnie du railway de Liverpool à Manchester.

« Le poids de la machine remplie d'eau, lit-on à l'art. 5 de ce « document, ne pourra, dans aucun cas, excéder six tonnes; et « une machine de moindre poids et en même temps de force « proportionnellement égale, obtiendrait la préférence. La ma« chine sera portée sur six roues, à moins que son poids ne soit « réduit à quatre tonnes et demie et au-dessous, auquel cas « elle pourra n'être supportée que par quatre roues. »

Les locomotives concurrentes furent donc construites d'après ces bases, et *le Rocket*, sorti des ateliers de M. Stephenson, qui remporta le prix, pesait seulement quatre tonnes, et était porté sur quatre roues.

Avec un moteur ainsi disposé, on obtenait des vitesses inespérées; mais la charge maxima sur niveau était très-réduite. Une rampe quelque peu roide devenait un obstacle pécuniairement infranchissable avec des trains de marchandises. L'exploitation n'était économique que sur des railways très-rapprochés du niveau.

Le désir d'augmenter la vitesse fit bientôt passer sur les premières craintes qu'avait inspirées la conservation de la voie. Pour accroître la vitesse, il fallait augmenter la production de vapeur, et une grande production de vapeur ne pouvait s'obtenir que par un accroissement convenable des dimensions des chaudières. Le poids des locomotives reçut ainsi des développements successifs; mais on n'entra dans cette voie qu'avec une excessive timidité, et sans se dégager des idées premières sous l'influence desquelles les premières machines avaient été construites; de sorte qu'en 1833, époque où furent rédigés les projets des grandes lignes les plus importantes, les locomotives, bien disposées pour donner de grandes vitesses, étaient tout à fait impropres à remorquer de fortes charges sur des plans inclinés.

On déclara donc qu'il n'y avait d'exploitation économique possible que sur les chemins de fer à pente douce, et l'on vit bientôt deux ingénieurs célèbres luttant, pour ainsi dire, de perfection sur les deux lignes de fer les plus importantes du Royaume-Uni, qui venaient d'être confiées à leur talent. M. Stephenson avait fait d'énormes sacrifices pour ne pas dépasser l'inclinaison de 3 millimètres sur le railway de Londres à Birmingham; M. Brunel en ordonna de plus considérables encore pour rester bien au-dessous de cette limite dans les travaux du *Great-Western*.

La grande affluence des capitaux pour tout ce qui s'appelait voies de communication, et les illusions vraiment incroyables que l'on se faisait alors sur l'importance des transports auxquels les chemins de fer seraient appelés à faire face, ne contribuaient pas médiocrement à exalter cette opinion devenue générale. Il semblait que l'on ne pourrait jamais accumuler une force motrice suffisante pour voiturer tous les voyageurs, tous les ballots de marchandises qui allaient affluer de toutes parts.

De l'année 1838 à l'année 1840, presque toutes les lignes importantes furent livrées au public. L'expérience commença, et l'on peut juger des résultats qu'elle fournit par les modifications que l'on fait journellement subir aux projets conçus quelques années plus tôt.

Le railway de Newcastle à Darlington, d'abord projeté avec pente maxima de 3 millimètres, est aujourd'hui exécuté avec des pentes de 8.

Le railway de Dublin à Kilkenny, conçu avec pentes de 0.003, est altéré et exécuté avec pentes de 6 millimètres et demi.

Le railway de Manchester à Sheffield est exécuté avec pentes longues et nombreuses de 10 millimètres, et la branche de Barnesley, étudiée pour le relier au système général des railways du centre, est en pente de 10 millimètres un quart sur 9 kilomètres.

Le railway d'Eastern-Counties vient d'être achevé avec une pente de 1 centimètre sur 6 kilomètres.

L'embranchement du chemin de Gloucester sur Worcester, projeté il y a trois ans avec pente de 0 005, sera exécuté avec pentes de 0.012.

La compagnie soumissionnaire du railway de Lancaster à Carlisle a altéré ses plans primitifs, qui limitaient à 6 millimètres et demi la pente maxima du profil, pour introduire une inclinaison de 10 millimètres sur plusieurs lieues.

Dans les projets dernièrement approuvés par le gouvernement anglais pour mettre en communication les capitales de l'Écosse et de l'Angleterre, on rencontre des rampes nombreuses de 9 millimètres, et une pente de 11 millimètres sur 15 kilomètres d'étendue.

Enfin, les ingénieurs les plus célèbres de l'Angleterre, appelés à diriger l'exécution de quelques-unes de nos grandes lignes, se prononcent nettement contre le système des faibles pentes chèrement achetées.

« Il est vrai, dit M. Stephenson à la page 8 de son rapport sur les études des chemins de fer du Nord (1), que les ingénieurs peuvent différer et diffèrent en effet sur le mode précis de surmonter les difficultés naturelles qui peuvent se présenter pour l'établissement d'un railway à travers une longue étendue de pays, et qu'ils ont des opinions différentes sur les avantages et les désavantages comparatifs de ce qu'on est convenu d'appeler de bonnes et de mauvaises pentes. Quoique j'apprécie plus que la plupart des personnes de ma profession les avantages ultérieurs qu'on doit, à mon avis, attendre de l'emploi des pentes faciles, je ne puis m'empêcher de croire et d'être profondément convaincu que l'application, aux profils du chemin de fer du Nord, des principes qui m'ont guidé dans la rédaction du tracé du *London and Birmingham railway*, conduirait infailliblement à des conséquences également regrettables pour le gouvernement et pour les particuliers intéressés. »

M. Charles Vignoles, appelé à émettre son avis sur le même sujet, est encore plus explicite, et déclare à la page 4 de son mémoire (2) « qu'en général on trouvera plus avantageux de surmonter les grandes difficultés de terrain avec des trains plus légers ou des machines plus puissantes, ou même, au besoin, à l'aide de l'un et de l'autre de ces deux moyens, que de supporter une énorme dépense de travaux de terrassement et de travaux d'art, dans le seul but d'obtenir des pentes théoriquement parfaites. »

M. Locke rédige le projet de chemin de fer du Havre avec une pente de 9 millimètres s'étendant sur 11 kilomètres.

De quel côté est l'erreur? qui se trompe des ingénieurs inexpérimentés de 1832 et 1833, ou des ingénieurs de 1843, instruits et éclairés par dix années de laborieux travaux?

C'est ce que les chiffres suivants, puisés dans les livres mêmes des compagnies anglaises, et dont on peut d'ailleurs vérifier l'exactitude par l'examen des comptes-rendus distribués aux actionnaires et placés sous les yeux du public, vont nous démontrer.

(1) *To the chairman and directors of the South-Eastern railway company*. Voir les pages 12 et 14, dans lesquelles la même pensée est développée et appliquée à l'occasion des passages des cols qui séparent les bassins de la Seine, de la Somme et de l'Escaut. M. Stephenson remplace en ces points les pentes douces par des pentes roides, pour éviter des travaux qui, dit-il, sont cependant bien moindres que beaucoup de travaux exécutés sur d'autres lignes de chemins de fer.

(2) *Remarks upon the railway system of France*, par Charles Vignoles, membre de l'Institut des ingénieurs civils et professeur au collége de l'Université de Londres, etc., etc.

Influence qu'exerce la déclivité des Pentes sur le Mode et sur les Dépenses d'exploitation des Chemins de Fer.

Les comparaisons de l'ordre de celles que j'entreprends ici sont à la fois difficiles et délicates.

D'une part, il faut avoir une certitude absolue de l'exactitude des chiffres que l'on met en parallèle.

D'autre part, il faut tenir compte d'une foule de circonstances dépendantes de la situation particulière de chaque railway, du prix qu'il paie les matériaux, le combustible, de la nature du mouvement commercial qu'il dessert, du degré plus ou moins grand d'irrégularité de ce mouvement, de son importance, du sens dans lequel il s'opère.

Enfin, et quoique le mode d'exploitation des diverses compagnies anglaises ait beaucoup gagné en uniformité depuis quelques années, il n'en existe pas moins dans la manière de tenir les comptes, d'estimer la dépréciation des machines, d'organiser et de surveiller chaque branche de l'exploitation, des différences qui peuvent accroître ou diminuer les dépenses annuelles dans une énorme proportion.

L'intelligence de cet état de choses m'a fait comprendre qu'il n'y avait aucune conclusion exacte à tirer de l'étude particulière d'une ligne prise isolément; qu'une conviction religieusement établie ne pouvait jaillir que d'un ensemble de faits, d'une moyenne assise sur un nombre de grandes lignes suffisant pour faire disparaître ces différences, ou du moins pour les réunir dans chaque résultat accepté comme terme de comparaison.

J'ai donc divisé en trois classes les chemins de fer sur lesquels j'ai pu obtenir des renseignements sûrs et détaillés :

1° Les railways dans lesquels la pente générale reste au-dessous de 2 millimètres, et la pente maxima ne dépasse pas 3 millimètres.

Tels sont :

Le railway d'Edinbourg à Glasgow. Pente générale, un demi millimètre; pente maxima 1 millimètre et quart.

Le railway de Hull à Selby. Pente générale, 1 millimètre; pente maxima, 2 millimètres.

Le railway de Midland Counties. Pente générale, 1 millimètre 1/2; pente maxima s'étendant sur un neuvième du parcours total, 3 millimètres.

Les railways de Londres à Birmingham et de North-Midland. Pente générale, 2 millimètres; pente maxima, 3 millimètres s'étendant sur un quart du parcours total.

2° Les railways dans lesquels la pente maxima supérieure à 4 millimètres est inférieure à 6 millimètres.

Tels sont :

Le railway de South-Western (Londres à Southampton). Pente générale, 3 millimètres; pente maxima, 0.004.

Le railway de Grand Junction (Birmingham à Chester, à Manchester et à Liverpool). Pente générale, 3 à 4 millimètres; pente maxima, 0.0057, abstraction faite d'une pente de 0.012, qui n'occupe que la quatre-vingt-quinzième partie du chemin.

3° Les railways dans lesquels la pente maxima supérieure à 6 millimètres s'élève jusqu'à 3 centimètres.

Tels sont :

Les railways réunis *d'York et North-Midland et de Leeds à Selby*, qui renferment 22 kilomètres et demi de fortes pentes continues, qui, sur 13 kilomètres et demi, varient de 0.0063 à 0.0073, ces derniers formant plus du cinquième de la longueur totale du chemin.

Le railway de Manchester à Leeds, qui contient des pentes suivies de 6 et de 7 millimètres sur plus d'un quart de son développement.

Le railway de Manchester à Sheffield, tout entier construit en pentes variant de 0.007 à 0.0083 dans la partie en exploitation

Le railway de Newcastle à Carlisle, qui, indépendamment de pentes comprises entre 0.0057 et 0.0095, est hérissé de courbe dont le rayon s'abaisse jusqu'à 177 mètres.

Le railway de North-Union, qui, avec une pente générale de 3 millimètres, contient de nombreuses mais courtes pentes de 1 centimètre, formant ensemble le quart de la longueur totale de la voie.

Le railway de Birmingham à Gloucester, qui, avec une pente générale de 3 à 4 millimètres, renferme plusieurs pentes de 10 à 12 millimètres et une pente de 27 millimètres sur 3300 mètres.

Les cinq railways formant la classe n° 1 ont ensemble une longueur de 512 kilomètres.

Les deux railways formant la classe n° 2 ont ensemble une longueur de 333 kilomètres.

Les six railways formant la classe n° 3 ont ensemble une longueur de 441 kilomètres.

Cela posé, et cette division étant une fois bien entendue, nous allons soumettre au contrôle de l'expérience les diverses objections que l'on élève contre le système des tracés de chemins de fer à forte pente compris dans la classe n° 3.

On dit :

Que le moindre défaut des chemins de fer dans lesquels on rencontre des pentes un peu roides, est de nécessiter l'emploi régulier de locomotives plus puissantes, partant, plus massives, plus consommatrices de combustibles, plus coûteuses à réparer que les machines usitées sur les chemins de fer à pente douce.

Et la pratique répond que la quotité de ces deux classes de dépenses dépend beaucoup moins de la puissance des machines que de leur bon et soigneux aménagement, à tel point qu'il est impossible de découvrir aucune différence en faveur des chemins de fer n° 1, puisque, dans le tableau ci-dessous, l'avantage de l'économie semblerait tout entier du côté des railways appartenant à la classe n° 3.

(Voyez le Tableau à la page ci-contre.)

CLASSIFICATION d'après LA DÉCLIVITÉ des pentes.	DÉSIGNATION DES RAILWAYS.	ANNÉE de leur mise en exploitation.	VITESSE PAR HEURE des trains de voyageurs. — La vitesse des trains de marchandises est de 20 à 24 kil.	COKE CONSOMMÉ par kilomètre parcouru par les locomotives.	DÉPENSES DE RÉPARATION (matériaux et main-d'œuvre) par kilomètre parcouru par les locomotives.	OBSERVATIONS.
			kilog.	kilog.	fr. c.	
Classe N° 1. Pentes *maxima* de 0.003.	Edinburg et Glasgow	1842	32.0	11.06	4.40	Railway nouvellement ouvert, locomotives neuves.
	Hull et Selby	1840	33.6	9.81	33.81	
	Midland Counties	1840	35.8	10.47	34.50	
	North Midland	1840	33.0	11.90	28.36	
	Londres et Birmingham	1839	36.0	10.15	20 33	
	Birmingham et Derby	1839	32.0	11.70	27.90	
Classe N° 2. Pentes *maxima* de 0.006.	South-Western	1840	33.0	9.95	36.50	
	Grand Junction et Chester	1838	34.0	8.80	35.95	
Classe N° 3. Pentes *maxima* de 0.009 à 0.027.	York et Selby	1840	33.0	8.90	11.89	
	Manchester et Leeds	1841	31.0	9.77	18.83	
	Manchester et Sheffield	1841	30.0	10.60	2 .00	
	Newcastle et Carlisle	1838	29.0	»	»	Le nombre de kilomètres parcouru par les trains est seul connu
	North-Union	1839	36.0	7.12	15.01	
	Birmingham et Gloucester	1841	30.4	9.18	16.91	
	Great-Western	1840	40.0	12.60	16.60	

Il reste donc bien constant que les inclinaisons des railways comprises entre les limites ci-dessus sont sans influence appréciable sur les dépenses de locomotion rapportées à la longueur des chemins parcourus par les machines. Mais, reprend-on alors :

Si la dépense par unité de longueur parcourue ne varie pas d'une manière sensible, la force des locomotives diminuant en raison directe de l'acclivité des rampes qu'elle doit gravir, le poids des trains sur les chemins à pente douce est sans doute plus considérable que le poids des trains sur les chemins à pentes fortes, conséquemment la dépense de locomotion par unité transportée est plus élevée sur ces derniers que sur les autres?

Le tableau ci-joint répond à cette objection; il démontre :

1° Que le poids moyen des trains de voyageurs reste toujours beaucoup au-dessous de la charge *maximum* qu'une locomotive peut remorquer à grande vitesse sur des pentes comprises entre 6 et 12 millimètres;

2° Que le poids des trains de marchandises ne dépend en aucune manière du système dans lequel a été tracé le profil, et n'est réglé que par les nécessités de l'exploitation et aussi par la manière dont s'effectuent les expéditions du commerce.

Classification des lignes.	NOM DES RAILWAYS.	POIDS BRUT MOYEN des CONVOIS de voyageurs.	POIDS BRUT MOYEN des TRAINS de marchandises	MOYENNE générale du poids brut des trains menés dans le semestre sans distinction d'espèce.
		tonnes.	tonnes.	tonnes.
Classe N° 1.	Edinburg et Glasgow	46	60.5	53
	Midland Counties	42.0	97 0	53
	North Midland	37.2	78.5	56
	Londres et Birmingham	32 6	133.79	54
	Greenwich	18.0	»	»
Classe N° 2.	South-Western	»	»	47
	Grand Junction	35.5	97.5	51
Classe N° 3.	York et Selby	38.0	84.0	59
	Manchester et Leeds	34.0	76.3	59
	Manchester et Liverpool	40.0	90.0	56
	Newcastle et Carlisle	29.0	96.0	77
	North-Union	35.0	»	»
	Croydon	23.3	»	»
	Birmingham et Gloucester	24.9	60.1	36
	Great-Western	44.6	152.0	63

Ainsi, sauf le *Great-Western*, dont les locomotives, beaucoup plus puissantes que celles des autres railways (leur charge possible sur les rampes ordinaires de cette ligne est de 320 à 350 tonnes brutes), permettent une organisation particulière du service des marchandises, et le *London and Birmingham*, qui, tronc commun et unique de toutes les grandes lignes dirigées vers le Nord, doit à cette situation exceptionnelle un mouvement commercial bien supérieur à celui des autres chemins, et en même temps beaucoup plus régulier, on ne remarque pas de différence notable dans le poids des trains de marchandises des railways anglais placés dans les conditions les plus diverses de tracé (1).

On peut objecter à la vérité que ce résultat pris isolément ne prouve rien quant à l'influence des pentes, car les compagnies exploitantes conservent toujours la faculté de mettre deux ou trois machines en tête d'un train, et peuvent ainsi obtenir des accroissements de poids, en doublant ou triplant les dépenses de locomotion.

Ceci me conduit à présenter une nouvelle table répondant à cette question :

L'usage des locomotives de renfort est-il plus général sur les chemins à forte pente que sur les chemins à pente douce?

Classification des chemins.	NOM DES CHEMINS.	NOMBRE de kilomètres parcourus par les locomotives.	NOMBRE de kilomètres parcourus par les convois.	PROPORTION sur 100 des convois assistés par une locomotive de renfort.
		kilomètres.	kilomètres.	
Classe N° 1.	Hull et Selby	138 401	117 641	21.0
	North Midland	474 556	434 278	9.0
	Londres et Birmingham	1 067 147	860 851	24.0
	Midland Counties	401 160	357 329	12.7
Classe N° 2.	South-Western	516 045	485 446	6.3
	Grand Junction	613 365	592 022	8.7
Classe N° 3.	York et Selby	474 454	434 278	2.3
	Manchester et Leeds	610 848	506 848	21.0
	North-Union	113 159	100 117	9.0
	Birmingham et Gloucester	127 986	115 302	11.0
	Great-Western	1 033 339	936 137	13.0

(1) Le poids si faible des trains de marchandises sur le Birmingham et Glou

Dans ce cas encore, l'influence des pentes est encore inappréciable.

Quand, pour se rendre compte des différences que l'on observe entre des railways appartenant au même système de tracé, on descend dans les détails de l'exploitation, on reconnaît :

Que, toutes choses égales d'ailleurs, ce sont ordinairement les convois de marchandises qui nécessitent le plus fréquent usage des machines de renfort. Ainsi, en prenant deux cas extrêmes, les chemins de fer de Londres à Birmingham et de Birmingham à Gloucester, on trouve :

NOM DES CHEMINS.	PROPORTION SUR 100 DES LOCOMOTIVES DE RENFORT avec les trains de	
	Voyageurs.	Marchandises.
Londres à Birmingham	16.5	60.9
Birmingham à Gloucester	7.1	25.0

Et c'est par cette même raison que les railways de Manchester à Leeds, de Hull à Selby, sur lesquels la proportion du mouvement des marchandises au mouvement des voyageurs est beaucoup plus considérable que sur aucune autre grande ligne (celle de Newcastle à Carlisle exceptée), font un aussi fréquent usage des machines de renfort.

Toutefois, il ne faudrait pas prendre cette déduction comme une vérité absolue et sans exception aucune. Sur le chemin de North-Midland, c'est, au contraire, avec les convois de voyageurs que l'on emploie le plus grand nombre de machines accouplées.

Quoi qu'il en soit et de quelque origine que viennent ces différences, il suffit qu'elles existent à un égal degré sur les chemins des deux classes extrêmes pour que nous n'ayons pas à nous en occuper.

Voyageant sur des voies à pentes insensibles ou sur des voies à pente variée, les trains des chemins de fer ont des poids sensiblement égaux, font un usage égal de machines de renfort; aussi n'est-on pas étonné de voir que les frais annuels de locomotion rapportés à la distance parcourue par les trains, frais qui comprennent conséquemment l'accroissement de dépense occasionné par l'emploi des machines de renfort, ne présentent aucune variation proportionnelle à la déclivité des rampes.

Comme preuve à l'appui de ce fait, nous invoquons le tableau ci-dessous, qui démontre en même temps que les règles précédemment posées s'appliquent à plusieurs railways, le Midland Counties, le Newcastle et Carlisle, pour lesquels il nous a été impossible d'obtenir le chiffre exact des distances parcourues par les locomotives de renfort.

Disons aussi que nous n'établissons pas de distinction entre les dépenses de la locomotion afférentes aux convois de voyageurs et les dépenses afférentes aux convois de marchandises, parce qu'en Angleterre comme en France ces deux éléments sont à peu de chose près identiques.

cester ne saurait être attribué à l'influence de la rampe de 27 millimètres du plan Lickey; car, comme je l'explique ailleurs, le pied du plan est le point où les trains changent de remorqueurs; il est en même temps le siége des ateliers de réparation et le lieu de stationnement de la locomotive de secours, en sorte qu'on peut toujours disposer de quatre machines pour la remonte. Avec ces quatre remorqueurs, on enlève sans difficulté des trains de 120 tonnes.

CLASSIFICATION des CHEMINS.	NOM DES RAILWAYS.	DÉPENSES de toute sorte relatives à l'entretien et à la conduite des locomotives *par kilomètre parcouru par les trains.*
		fr. cent.
Classe N° 1.	Hull et Selby	80.00
	Midland Counties	94.84
	North Midland	88.20
	Londres a Birmingham	1 08 00
	Birmingham et Derby	74.34
Classe N° 2.	South-Western	1 02.00
	Grand Junction	1 03.00
Classe N° 3.	York et Selby	48.00
	Manchester et Leeds	68.00
	Manchester et Sheffield	61.50
	Newcastle et Carlisle	44.60
	North-Union	52.31
	Birmingham et Gloucester	87.80
	Great-Western	90.00

Du rapprochement des tableaux n° 2, n° 3 et n° 4, on peut encore tirer cette conclusion : que sur les railways anglais précités, le travail utile régulier d'une locomotive est toujours le même, quel que soit le profil du chemin. Ainsi s'évanouit cette supériorité que le tableau n° 2 semblait faire ressortir au profit du railway de Londres à Birmingham. Sur 100 trains de marchandise pesant chacun 133 tonnes, 60 trains sont traînés par deux remorqueurs, de sorte que le travail d'une machine se trouve réduit à 83 tonnes brutes, c'est-à-dire à l'effet qui se produit sur la plupart des autres railways.

Ainsi de quelque point de vue que l'on envisage les résultats de l'exploitation des chemins de fer anglais, que l'on interroge les livres d'inscription des dépenses de combustibles ou que l'on s'en réfère aux sommes allouées pour réparations, que l'on base ses calculs sur les longueurs parcourues par les locomotives ou sur les distances franchies par les trains, on arrive à cette conclusion :

Qu'employées dans une juste mesure et comprises dans les limites tracées par les chemins de fer de la classe n° 3, les pentes n'ont aucune influence appréciable sur les frais de locomotion.

E. TEISSERENC.

(*La suite prochainement.*)

QUATRIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

Travaux d'Urgence a exécuter dans Paris.

Nous avons à énumérer maintenant les principaux travaux reconnus d'*urgence*. Remarquons d'abord que ces travaux seront réalisés dans tout état de cause : dans l'hypothèse de l'adoption des plans que nous présenterons, ils seront remplacés par d'autres opérations qui répondront en même temps à des combinaisons d'un ordre supérieur. Les frais que ces constructions en traînent ne peuvent donc point être imputés à la charge de nos idées : il faut les déduire du total des dépenses que nous demanderons. Bien plus, nous démontrerons que nos projets offrent

les moyens d'obtenir d'immenses économies sur l'ensemble des dépenses projetées.

La loi du 11 juin 1842, en établissant à Paris le point de départ des lignes *rayonnantes* des chemins de fer qui doivent sillonner la surface de la France, fait converger *forcément* (1) dans les murs de la capitale tout le mouvement qui s'opérera en conséquence sur notre territoire, et qui nous viendra des pays voisins. Le choix des emplacements à assigner aux embarcadères dans Paris exercera incontestablement une immense influence sur le fait du déplacement de la population et sur cette partie de la richesse sociale actuelle qui se trouve représentée par la propriété immobilière de la capitale.

Ce ne sont pas seulement les stations elles-mêmes qui attireront le mouvement ; mais les percements de rues auxquels on sera infailliblement entraîné feront substituer aux maisons actuelles, malsaines ou mal bâties, des habitations très-confortables, et aux rues mal percées, des voies larges. Ces nouvelles constructions seront bientôt peuplées par la classe aisée. Les travaux qui doivent s'exécuter derrière la Madeleine offrent un exemple frappant de cette double influence.

Aussi croyons-nous, dans l'énumération que nous allons donner des travaux d'urgence à exécuter dans Paris, ne pas manquer à l'intérêt de la Ville et de ses habitants en appelant, avant tout, l'attention publique sur l'emplacement des embarcadères.

L'ensemble des travaux d'urgence peut se diviser en trois catégories.

Première catégorie. — Ceux qui devront être exécutés par l'État, et pour plusieurs desquels on cherche depuis longtemps des emplacements convenables :

1° Embarcadères dans Paris;
2° Un grand hôtel des Postes;
3° Une grande bibliothèque, en remplacement de la Bibliothèque Royale;

(1) On sait que le système *rayonnant* contraint, par exemple, l'habitant de *Bayonne* ou de *Bordeaux* de passer par *Paris* pour se rendre soit à *Lyon*, soit à *Marseille*. Au nombre des plus intelligents et des plus chaleureux adversaires du système *rayonnant*, nous trouvons M. E. Teisserenc, dont les importants travaux sur les chemins de fer sont très-connus parmi les économistes et les hommes spéciaux. Dans la presse quotidienne, M. Teisserenc a stigmatisé le système rayonnant, et dans un écrit très-recommandable, récemment publié : *Politique des chemins de fer*, cet écrivain n'a pas manqué, à la suite de considérations d'une haute portée, de faire ressortir les vices énormes des plans présentés et défendus par M. Teste et M. Legrand.

M. Teisserenc oppose aux lignes *rayonnantes* le système qu'il appelle *des centres intermédiaires*; celui-ci a pour base une *grande ligne vertébrale*, de Lille aux Pyrénées, passant par Paris, le CENTRE et Toulouse.

Les avantages de ce système sur le précédent sont patents. Il comporte :

1° Une économie de développement d'un tiers;

2° L'exclusion des doubles emplois, pour les chemins de fer, le grand cabotage et les canaux;

3° Une disposition favorable à la circulation des marchandises et aux besoins généraux;

4° La création des points centraux de défense, et « la neutralisation des fatales conséquences de la fortification de Paris. »

En présence des grands avantages d'un système dont l'adoption aurait épargné aux contribuables TROIS OU QUATRE CENTS MILLIONS, que dire de nos ministres qui, s'ils ont pu s'aveugler un moment sur la valeur de leurs propres idées, doivent être désabusés maintenant par les nombreux échecs qu'ils rencontrent dans la pratique, et qui cependant ne savent point encore reconnaître leur erreur et se tourner vers ces idées larges et fécondes qu'ils ont eu le malheur de dédaigner?

4° Un grand théâtre (l'Opéra);
5° Le Timbre;
6° La Monnaie;
7° Palais de l'Industrie pour l'Exposition quinquennale des arts et métiers.
8° Les Archives du royaume;
9° L'Archevêché;
10° L'Institut;
11° Les Bibliothèques de l'Arsenal et de Sainte-Geneviève;
12° Un Ministère des Affaires étrangères;
13° L'Imprimerie Royale.

Deuxième catégorie. — Ceux qui devront être exécutés par la Ville, et que M. le préfet de la Seine annonce devoir être entamés prochainement (1). Parmi ceux-ci, il en est aux frais desquels l'État devra concourir dans une certaine proportion.

1° *Amélioration de la navigation de la Seine.*

Canalisation du bras gauche; cette canalisation entraîne la reconstruction de trois ponts (2), et la construction d'une écluse près de la Monnaie.

Barrage mobile établi dans le grand bras, en amont et en aval de Paris. Ce barrage devra rendre la montée et la descente des bateaux plus facile, en conservant un niveau d'eau toujours suffisant.

Etablissement d'un chemin de halage dans toute la traversée de Paris. Ce chemin de halage fera disparaître une cause toujours menaçante de danger pour les passants, et permettra d'achever les plantations des bords de la Seine, de Bercy au pont de Grenelle.

Démolition de la pompe Notre-Dame, remplacée par un système de turbine établi près du terre-plein du Pont-Neuf. Ces turbines donneront 1200 pouces d'eau pour fournir les points de la capitale où l'eau de l'Ourcq ne peut arriver.

Reconstruction du port de l'Hôpital, du port Malaquais.

Travaux au bassin de l'Arsenal pour achever la réunion des ports de la Seine avec ceux du canal Saint-Martin. Ces travaux permettront de terminer le boulevard Contrescarpe. Ainsi, la ligne des quais de la rive droite se réunira, du côté de l'Est, aux boulevards, comme elle s'y réunit, à l'Ouest, par la place de la Concorde, la rue Royale et la Madeleine.

2° *Distribution des Eaux.*

L'eau du puits de Grenelle (1 600 000 litres par 24 heures), qui s'élève à plus de 30 mètres au-dessus du sol, sera conduite sur les points les plus élevés de la ville.

Détournement du Clignon. Le Clignon augmentera de 20 000 mètres cubes, en 24 heures, la masse d'eau que donne déjà le canal de l'Ourcq.

3° *Agrandissement des Halles.*

La superficie actuelle des halles (18 000$^{m\,q}$) sera plus que triplée, c'est-à-dire portée à 56 000 mètres.

4° *Elargissement de la voie publique.*

Rive droite. — Elargissement des rues Lobau, François-Miron, Bar-du-Bec et du Renard-Saint-Merry, pour compléter les abords de l'Hôtel-de-Ville.

(1) Discours prononcé par M. le comte de Rambuteau, pour l'ouverture des séances de la Chambre du commerce, en décembre 1842. (Voy. 3e vol. de la *Revue*, col. 471.)

(2) Pont-au-Double, Petit-Pont, pont Saint-Michel, et peut-être aussi celui de l'Archevêché.

Elargissement de la rue du Petit-Hurleur, pour compléter une communication directe de la rue du Temple à la rue Montorgueil.

Prolongement de la rue Richelieu et de la partie Nord de la rue Grange-Batelière : 1° jusqu'à la rue de Provence, en passant sur les terrains occupés par les bureaux de l'octroi et de la mairie du deuxième arrondissement ; 2° jusqu'à la rue du Faubourg-Montmartre, au coin de la rue de la Victoire. Les barrières Blanche et des Martyrs seront alors en communication directe avec la place du Carrousel.

Prolongement de la rue Grange-Batelière vers l'Ouest, jusqu'à la rue Chauchat.

Achèvement de la rue Neuve-Saint-Jean (côté Est). La rue de l'Arcade sera alors en communication avec la rue du Faubourg du-Temple.

Elargissement de la rue Saint-Nicolas.

Prolongation de la rue de la Ferme et de la rue d'Amsterdam. Les travaux à exécuter dans ces trois rues se lient avec ceux qui doivent se faire aux abords de l'embarcadère des chemins de fer de la rue Saint-Lazare.

Les pentes de la rue du Faubourg-Saint-Martin seront rendues moins fortes.

Achèvement de l'église Saint-Vincent-de-Paul.

Plusieurs écoles pour une somme de 400 000 fr.

Constructions dans les casernes, par suite de l'augmentation de la garde municipale, 4 millions.

Prison de 1200 cellules, pour remplacer la Force, 5 millions.

Hôpital dans le quartier Poissonnière.

Achèvement de l'Hôtel-de-Ville.

Rive gauche. — Percement de la rue Cardinal-Lemoine, entre le pont de la Tournelle et la rue des Fossés-Saint-Victor.

Prolongation de la rue Madame jusqu'à la rue du Four, par la rue du Cindre.

Percement d'une rue de la place Saint-Sulpice à Saint-Germain-des-Près.

Elargissement de la rue de Nevers, et son prolongement jusqu'au carrefour des rues Jacob et de Seine.

Elargissement de la rue de Vaugirard sur toute l'étendue du jardin du Luxembourg.

Prolongement de la rue Soufflot, pour réunir le Panthéon au jardin du Luxembourg.

Percement de la rue Maillet, pour réunir la place Cambrai à la place Sainte-Geneviève, en passant sur les terrains de l'ancien collége des Grassins.

Fontaine sur la place Saint-Sulpice.

Construction de la mairie du douzième arrondissement sur la place du Panthéon. La façade de cet établissement répétera celle de l'Ecole de Droit.

Construction de la Bibliothèque Sainte-Geneviève, sur le côté Nord de la place du Panthéon.

Commencement prochain des travaux pour la construction d'une eglise en fer sur la place Belle-Chasse.

5° *Cité.*

Achèvement de la rue de Constantine, de la rue d'Arcole à la rue de la Cité.

Elargissement de la rue de la Cité (côté droit), depuis la rue de la Pelleterie jusqu'à la rue du Marché-Neuf.

Agrandissement et isolement du Palais-de-Justice et de la Préfecture de Police.

Fontaine sur la place de l'Archevêché.

Restauration de la Sainte-Chapelle et de Notre-Dame.

Troisième catégorie. — Travaux réclamés, à part toute vue de système et d'ensemble, par l'opinion publique et la presse, et sur l'opportunité desquels ni l'État ni la Ville ne se sont encore formellement prononcés.

1° Choix des emplacements des embarcadères dans Paris (1) pour les diverses lignes des chemins de fer, ménagés et combinés de manière que leur position soit à la portée de tous les quartiers de Paris, et qu'ils réunissent autour d'eux la liberté du mouvement et le confort pour tous les habitants de la ville et pour les visiteurs.

2° Elargissement ou percement d'une grande rue perpendiculaire à la Seine, traversant toute la ville, et d'une rue longitudinale à la hauteur de la rue des Lombards

3° Assainissement de la Cité et des quartiers les plus malsains par de nouveaux percements de rues ;

4° Reconstruction de l'Hôtel-Dieu.

En outre, on songe toujours à l'achèvement du Louvre : on voudrait masquer le défaut de parallélisme qui existe entre ce palais et celui des Tuileries, et on cherche à coordonner ces monuments avec le Palais Royal, par le prolongement d'une galerie transversale, ou en utilisant d'une manière quelconque une partie de l'immense espace du Carrousel.

Enfin, Paris n'a point encore l'usage *complet* de son beau fleuve ; et, pour rendre la navigation *libre* dans Paris, il faut nécessairement démolir et reconstruire le Pont-Neuf sur le grand bras de la Seine, le Pont-au-Change, celui de Notre-Dame et celui de la Tournelle.

Quelle conséquence devons-nous déduire du rapprochement de ces constructions, reconnues d'urgence ? C'est que, si l'on veut coordonner entre eux ces travaux, ou de grands travaux analogues, il faut prendre pour point de départ les stations d'entrée des chemins de fer, puisque c'est par les embarcadères, ces grands *vomitoires* des chemins de fer, que la circulation se répandra dans Paris.

M. le ministre des Travaux Publics ayant demandé un délai de dix années pour achever les principales lignes du grand réseau *rayonnant* des chemins de fer qui fait converger tout le mouvement de ces voies rapides sur Paris, il s'ensuit que dans dix ans l'encombrement qui existe déjà aujourd'hui sera *peut-être* décuplé. Il doit l'être *évidemment* dans certaines circonstances de

(1) Le lecteur aura observé que les embarcadères figurent déjà dans la première catégorie (travaux à exécuter aux frais de l'État), et il doit se demander pourquoi nous les faisons figurer dans ceux que réclament la presse et l'opinion publique. C'est que les emplacements adoptés par le ministère nous semblent compromettre sérieusement les intérêts de la ville ; et beaucoup de personnes ont déja réclamé contre les projets que l'on semble avoir en vue.

Si le plan que nous proposerons plus tard, et qui embrasse dans son ensemble l'emplacement à assigner aux embarcadères dans Paris, répond *positivement* à la double nécessité d'économiser le temps et l'argent ; s'il satisfait en tous points à l'intérêt de la France et à celui de Paris, il fournira, à coup sûr, aux Ponts-et-Chaussées et au ministère une occasion d'aborder de nouveau le probleme du réseau général des chemins de fer. Espérons que, dans ces nouvelles conditions, l'administration sera enfin frappée d'une grande et saisissante vérité, a savoir : que, pour donner satisfaction à tant d'intérêts divers, il faut nécessairement renoncer en partie aux lignes adoptées et aux emplacements désignés pour les embarcadères dans Paris.

Les nouvelles études que nous demandons au ministère ne retarderaient en rien l'exécution des chemins de fer. En effet, les lignes du Havre, de Lille, de Strasbourg (tracé direct), de Marseille au Rhône et d'Orléans à Tours, pourraient être entreprises également ; mais il faudrait provisoirement suspendre les travaux qui s'exécutent aux barrières et aux environs de Paris. Avec les faciles et économiques moyens de transport que Paris offre pour tous les points du département de la Seine, quelle est la nécessité impérieuse qui oblige a entamer a l'instant les travaux des lignes de Lille et de Strasbourg aux barrieres même de Paris ? Le besoin de parcourir les environs de Saint-Denis en chemin de fer est-il senti par tout le monde ?

fêtes publiques, etc., etc. Il est donc incontestable que la Ville doit diriger toute son attention vers cet avenir prochain, afin de donner satisfaction aux *nouveaux besoins* que la société va se créer par la locomotion rapide; que la libre circulation de la capitale et les services publics exigent l'accomplissement des améliorations de voirie municipale dans l'espace de dix ans. Les deux administrations de la Ville et de l'État sont tenues de réunir leurs efforts et de diriger leurs travaux de manière à donner dans ces mêmes dix années, et proportionnellement à l'accroissement des besoins, un libre cours aux flots de voyageurs et aux amas de marchandises qui arriveront de toutes parts; ils doivent, en un mot, pourvoir progressivement à la liberté, à la facilité, à la sûreté (1) de la circulation dans la capitale. C'est une nécessité fatale comme toutes celles que nous impose la science.

Mais si le temps presse, si les anciens intérêts engagés dans la question du déplacement de la population et les nouveaux besoins de la locomotion rapide deviennent de jour en jour plus impérieux, d'où vient que les hauts fonctionnaires et les administrateurs du pays et de la Ville n'ont point encore compris la nécessité d'un ensemble de travaux exécutés sous l'influence d'un sentiment d'intérêt général? Nous le demandons, et le lecteur le demandera avec nous, quel est le lien qui existe entre les divers travaux que nous avons énumérés et que l'État et la Ville doivent exécuter prochainement? Est-ce le grand embarcadère des lignes des chemins de fer de la Belgique (Lille) et de l'Allemagne (Strasbourg), placé au faubourg Poissonnière (au Nord et Nord-Est de Paris), qui arrêtera le déplacement de Paris, dirigé précisément dans ce sens (du Sud au Nord)? Est-ce la position de cet embarcadère, sur une hauteur de 8 à 9 mètres au-dessus des boulevards, et où l'on arrive par les rudes montées de la rue Hauteville, les rues des faubourgs Saint-Denis et Poissonnière, qui facilitera la circulation des abords de cette station? Est-ce en disséminant vos ressources sur des percements de rues secondaires, sur des prolongements de quelques mètres, sur des élargissements de quelques décimètres, que vous ferez jouir Paris d'un véritable système de grande circulation? Est-ce en introduisant le long de la Seine, dans Paris, la *nouveauté* d'un chemin de halage, que vous pouvez raviver la puissance de navigation de l'ancien et économique pourvoyeur de la capitale? Est-ce en triplant, au prix de trente millions, la superficie des halles, que vous assainirez un des plus infects cloaques de la ville, le 4e arrondissement, qui, par sa position centrale entre les quais et les boulevards, demande une toute autre destination? On aura beau agrandir ce foyer d'exhalaisons insalubres, la ventilation par courants latéraux y sera toujours difficile.

(1) Le chiffre des accidents arrivés dans Paris, par le fait des voitures, a suivi depuis 1834, une progression effrayante.

En	1834	il y eut	154	personnes blessées et	4	tuées.
—	1835	—	217	id.	12	id.
—	1836	—	220	id.	5	id.
—	1837	—	361	id.	11	id.
—	1838	—	366	id.	10	id.
—	1839	—	384	id.	9	id.
—	1840	—	394	id.	14	id.
—	1841	—	412	id.	17	id.
—	1842 6 prem. m.		312	id.	12	id.
Soit pour toute l'année	1842	—	624	id.	24	id.
Différence avec	1834	—	470	id.	20	id.

Certes, si Paris était dans une condition normale; si ce n'était pas une nécessité municipale, nationale et sociale, d'arrêter le déplacement de cette grande cité; s'il n'était pas question de la vapeur et des nouveaux moyens de circulation qu'elle a produits, nous n'aurions que des éloges à donner aux travaux que signale M. le préfet de la Seine; car le lecteur aura remarqué comme nous que la plupart des améliorations proposées sont dictées par un véritable amour du bien public et par un sentiment élevé de justice et de réparation à l'égard des quartiers jusqu'ici négligés et déshérités.

Mais les termes du problème sont changés, il faut donc changer la solution.

Il le faut! mais pour dominer cette haute question, pour faire distribuer régulièrement dans Paris cet immense surcroît de circulation, il est nécessaire d'appliquer les forces vives du pays et de la capitale à l'exécution rapide et simultanée des travaux reconnus indispensables, dans les limites, bien entendu, de la richesse sociale actuelle. Si vous accolez, au contraire, aux deux grandes et nobles figures de la France et de Paris, des bras de pygmées, ils se roidiront inutilement, et consommeront la force du tronc dans des efforts impuissants. Que nos administrateurs aient des yeux pour voir et des oreilles pour entendre, et ils ne tomberont pas, soit par ignorance des faits prochains, soit par routine, dans les faux calculs qui leur ont valu tant et de si considérables déperditions de capitaux. En effet, s'agit-il de déterminer la largeur des rues principales destinées à la grande circulation dans la capitale? ne faudra-t-il pas tenir compte, d'une part, de l'affluence des hommes et des choses que feront naître nécessairement les voies de communication perfectionnées? et, d'autre part, les raisons d'économie ne démontrent-elles pas qu'il faut accomplir ces travaux avant que la propriété immobilière de Paris ait acquis une plus-value proportionnelle aux nouveaux développements de la circulation? Cette dernière face de la question est très-importante : les idées reçues (nous ne voulons pas les juger ici) font consister la splendeur de la capitale dans l'accroissement démesuré de sa population *à domicile*, dans la concentration entre ses murs d'une foule d'industries, etc., etc.; ces idées donneront aux maisons du Paris *actif* une valeur telle, qu'il s'y engloutira des millions par centaines et par milliers.

Or, il est évident que cette valeur ne sera point le résultat de la plus-value de la propriété accrue par le travail de l'homme; ce sera une valeur *factice*, basée sur des besoins *factices*, n'ayant aucun rapport avec la valeur des propriétés des autres villes et du territoire de la France, c'est-à-dire avec la richesse sociale de la nation.

Le moment est donc venu pour agir largement dans l'intérêt de tous; car, si après avoir terminé ces mêmes travaux sans vue d'ensemble et de justice, on voulait revenir sur les faits accomplis, alors plusieurs milliards ne suffiraient pas pour réaliser cette réforme gigantesque. Mais toute grande œuvre ne peut s'effectuer que par les forces de tous, combinées sous l'influence d'une pensée d'unité, forte, active et intelligente; il faut même ici que cette pensée soit assez puissante pour attaquer et dissoudre l'armure de fer dont s'enveloppent d'ordinaire les grandes administrations. Ce dernier résultat est difficile à atteindre, il est vrai, car les membres de la bureaucratie déploient une grande habileté de tactique pour défendre leur position corporative. L'horizon est-il tranquille? pareils à une *famille* de gladiateurs

ils sont toujours prêts à se passer l'un l'autre au fil de l'épée. Un léger mouvement vient-il du dehors? ils se groupent et se resserrent comme ces légions antiques qui élevaient leurs boucliers sur leurs têtes et se maintenaient ainsi inattaquables sous une toiture d'airain.

Mais l'intérêt public, une fois mis en éveil, saura empêcher que ceux qui, après tout, ne sont que ses mandataires et ses commis, osent se constituer en quelque sorte sa partie adverse. Si l'opinion publique ne peut exiger de tous les administrateurs les grandes vues des Colbert et des Napoléon, elle a le droit d'attendre d'eux la sage et prévoyante économie des Sully et le dévouement sympathique des Turgot.

CINQUIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

CONSÉQUENCES DES CONSTRUCTIONS AU NORD-OUEST DE PARIS.

Aux considérations que nous avons indiquées sur l'élément commercial qui exerce une si grande influence dans nos sociétés modernes et qui exige la plus grande facilité de circulation, nous avons ajouté le tableau de l'état matériel d'un grand nombre de quartiers de Paris, qui demandent hautement une application plus juste des sommes consacrées à l'assainissement et à l'embellissement de la capitale. Nous avons ensuite passé en revue tous les travaux d'urgence.

Avant d'aborder franchement le problème du déplacement de Paris, et pour prévenir les objections des esprits même les plus absolus, nous croyons encore nécessaire de dire quelques mots sur une question de principe.

Il y a deux manières d'envisager le résultat futur et final du déplacement de Paris :

1° Accepter le *fait* du mouvement et de la marche continuelle du centre vers le Nord-Ouest, faciliter même ce mouvement et le régulariser par des travaux d'ensemble propres à le fixer sur le repli de la Seine, entre Neuilly et Saint-Ouen;

2° Combattre ce mouvement incessant et ramener Paris dans son assiette naturelle, la vallée qui s'étend en longueur, de l'Est à l'Ouest, entre les deux hauteurs de la barrière du Trône et de celle de l'Étoile; en largeur du Sud au Nord, entre Montrouge et Montmartre.

En d'autres termes :

Assigner un *centre* ou *foyer d'action* à la nouvelle ville qui sort de la vallée; ou

Ramener le foyer de mouvement au sein de la vallée où a grandi l'ancienne Lutèce, la cité des Parisiens.

Nous ne reviendrons pas sur la condition absolue, inhérente à l'organisation d'une ville, la nécessité de posséder un centre de mouvement qui, de proche en proche, étende son heureuse influence sur toutes les parties de la cité, et communique directement avec les centres secondaires; nous rappellerons seulement que, si ce centre de la nouvelle ville n'est pas établi, les mêmes causes amenant les mêmes effets, le nouveau Paris, le Paris qui s'étendra au Nord-Ouest sur la sinuosité de la Seine, de Neuilly à Saint-Ouen, n'étant retenu par aucune force, se développera en serpentant le long de la Seine, suivant les caprices du hasard ou des volontés individuelles et insolidaires. Les intérêts collectifs

de la communauté seront donc continuellement et de plus en plus profondément lésés : le pouvoir de la commune et de la municipalité, ne puisant plus sa force et sa sanction morale dans la résultante des intérêts de tous les habitants, descendra de plus en plus du haut rang qu'il devrait occuper. Dans ses efforts pour suppléer par des prescriptions partielles à ce qui devrait être le résultat d'un système d'ensemble, la municipalité croira faire des actes justes, et ces actes ne seront que despotiques. L'intérêt individuel, harcelé de plus en plus par des mesures mesquines, sans principe d'unité, n'étant pas retenu par la grande voix de la conscience publique, qui est le frein salutaire des égoïsmes privés, fera explosion. Il surexcitera la tendance naturelle de notre caractère, qui est, à la vérité, l'esprit d'association, mais qui ne nous a portés jusqu'ici qu'à nous coaliser négativement, ou à nous réunir pour empêcher l'exécution d'une loi, d'un projet vexatoire, et qui, malheureusement, ne s'est pas encore montrée quand il aurait fallu troubler le sommeil de nos administrateurs optimistes et réclamer l'accomplissement d'un acte quelconque d'organisation. Des pénalités draconiennes et ridicules seront établies pour conserver un peu d'ordre dans cette réunion fortuite et informe de bourgs éparpillés çà et là, que l'on décorera du nom de ville et de capitale.

Si l'on prétendait établir sur la rive droite et au Nord-Ouest un centre véritable de mouvement relié avec les différents quartiers qui s'y construiraient, et communiquant régulièrement, harmoniquement avec les quartiers existants, il faudrait songer d'abord à l'énormité des dépenses que nécessiterait un pareil projet. Tout ce que l'ancien Paris possède déjà de grands édifices utiles pour tous les services publics, Palais municipal, Palais-de-Justice, résidence du souverain et des Chambres, Ministères et Bibliothèques, Écoles publiques, Musées, Cathédrale et grandes églises, Théâtres et Marchés, etc., tout ce que la vieille ville a de monuments historiques et décoratoires, tels que les deux Colonnes, les Arcs de Triomphe, les places ornées, etc., etc.: tout cela, ou l'équivalent, devrait se reproduire en double, avec le surcroît de magnificence qu'exigeraient les progrès du luxe et des arts. Les projets de construction que nous avons énumérés d'après le discours même de M. le préfet de la Seine, devraient s'exécuter dans la nouvelle ville aussi bien que dans l'ancienne. Et, comme nous l'avons déjà dit, on aurait là-bas des constructions nouvelles à faire, ici des ruines à entretenir. Quelles sommes énormes s'engloutiraient dans ces travaux! Eh bien! quelques ressources financières que l'on inventât pour trouver ces capitaux, elles ne suffiraient pas encore. Après avoir déterminé logiquement, rationnellement, l'emplacement de chacun des édifices utiles et des monuments décoratoires, après avoir acheté les terrains, élevé les constructions, il resterait à lier entre eux tous ces membres de la nouvelle cité. Or, les percements nécessaires sont dès ce moment impossibles.

Il est déjà trop tard pour en prendre l'initiative. Les constructions dispendieuses entassées dans ces localités n'ont eu d'autre origine que des maisons de plaisance où des personnes de la classe opulente cherchèrent d'abord le silence et le repos; les sentiers, les avenues qui conduisent à ces demeures, se sont depuis bordés de maisons, et sont devenus les rues du nouveau Paris. Ces rues ne sont pas mieux tracées en vue de l'avenir que celles de l'ancienne capitale, et sur les hauteurs où elles sont établies, la circulation, à moins de dépenses encore plus exorbi-

tantes d'élagage, de nivellement et de percement, ne sera jamais plus facile et plus régulière que dans la vallée et les îles de la vieille Lutèce.

Mais, dira-t-on, quand même vous ne donneriez pas un centre soit à la nouvelle ville, soit à l'ancienne, ce déplacement perpétuel ne rencontrera-t-il pas d'autres obstacles?

Et le mur de l'octroi?

Et l'enceinte continue?

Sans tirer avantage du *fait* que ces deux limites données à la ville dans l'espace d'un demi-siècle (1) ont été instinctivement assignées en prenant l'ancien centre de Paris pour centre de figure, il nous sera facile de démontrer que l'enceinte continue, avec sa servitude militaire de 500 mètres de rayon, ne pourra en aucune façon arrêter le déplacement successif de Paris. En effet, qu'est-ce que 500 mètres ou deux fois la largeur de la place du Carrousel, surtout depuis l'établissement des omnibus (2), et au moment où les chemins de fer de Caen, du Havre, de Calais, de Lille et de Strasbourg, vont venir s'arrêter précisément à la place de l'Europe et à l'extrémité Nord du faubourg Poissonnière? Cette distance de 500 mètres est évidemment nulle, d'une part pour les locataires, vis-à-vis de tant de conditions de salubrité refusées à la ville, et de l'exemption d'un octroi qui grève les vins, la viande, les bois, etc., etc.

Elle est nulle, d'autre part, pour les propriétaires; car ceux-ci auront l'assurance de voir tripler, quintupler, en peu d'années, la valeur de la superficie des terrains qu'ils possèderont sur les limites vers lesquelles la ville s'avancera de jour en jour. Les Batignolles n'ont-elles pas été construites avant que les terrains qui forment la place de l'Europe et les rues voisines eussent acquis leur importance actuelle? Dans quelques années, une maison des Batignolles aura certainement, toutes choses égales d'ailleurs, par le seul fait de sa position, plus de valeur qu'une maison du quartier Saint-Honoré. La différence sera énorme relativement aux habitations de la rive gauche de la Seine, surtout du Sud-Est, et même de la rive droite dans la partie d'Est.

Qu'on le remarque bien, et que les propriétaires urbains ne l'oublient pas, quels moyens auront-ils, eux, de retenir leurs locataires? aucun. Pourront-ils empêcher l'émigration des ouvriers et des industries diverses que le travail entraîne avec lui, et même celle des petits rentiers? nullement. En effet, est-il raisonnable de supposer que toute la classe ouvrière ou les personnes peu fortunées continueront d'habiter le 12e, le 11e arrondissement, l'extrême partie Sud du 10e, la Cité, l'Ile-Saint-Louis, la partie Sud et Sud-Est du 8e arrondissement, lorsqu'elles pourront se rapprocher du mouvement du nouveau Paris en allant s'installer à 500 mètres au delà de l'enceinte continue au Nord-Ouest, position dans laquelle elles se trouveraient à la portée du travail, plus commodément logées et dispensées de l'impôt de l'octroi? Les abords de l'Hôtel-de-Ville et du marché Saint-Jean seront-ils encore le rendez-vous des ouvriers maçons, lorsque l'on continuera à bâtir des Ternes et du Roule aux Batignolles et à l'Est de Montmartre? Évidemment non; et les quartiers des Quinze-Vingts, de l'Arsenal, de l'Hôtel-de-Ville, des Arcis, du Louvre, qui bordent la rive droite du fleuve jusqu'aux Tuileries, seront alors abandonnés comme ceux de la rive gauche.

(1) Le tracé de ces limites a été fait dans la persuasion que, d'elle-même et sans cause génératrice, la ville se développerait uniformément sur la superficie qu'elles circonscrivent. Nous avons déjà vu théoriquement et pratiquement que ce mouvement uniforme n'était pas possible parce que, la ville étant privée d'un foyer d'action et de mouvement régulier, le développement de Paris, poussé par les effets d'une force accélératrice et irrégulière, s'était porté au Nord-Ouest de son centre de figure; aussi les terrains inhabités de la rive gauche, et même les maisons qui y existent, perdent, d'un jour à l'autre, cette partie de leurs anciens habitants qui, par leur position sociale, étaient à même de donner quelque vitalité à ces quartiers. Et si l'on espérait, comme beaucoup de personnes s'en flattent, que des percements de rues, des embellissements et assainissements, suffiront pour rappeler dans ces localités la population qui s'en est écartée ou qui les a dédaignés, cet espoir se trouverait également déçu. Il ne suffit pas de créer une route dans une direction quelconque pour qu'elle devienne fréquentée, il faut surtout qu'elle conduise à un but de mouvement, d'affaires ou de plaisir.

(2) Il faut remarquer que le prix de 30 centimes, que l'on paie aux omnibus pour aller d'une extrémité à l'autre de la ville, sera certainement abaissé, et peut-être de moitié.

Mais la question se présente encore sous un aspect plus général. Les spéculateurs, ces hommes actifs qui, sentinelles avancées des choses nouvelles, laissent loin derrière eux la *prévision* de l'administration et celle de la classe des rentiers sur immeubles, les spéculateurs arriveront sur le terrain avec d'immenses capitaux pour la construction des nouvelles habitations. Là se présenteront les centaines de millions qui n'ont pu encore trouver un placement fixe, qui restent soit improductifs, soit représentés *momentanément* en bons du Trésor ou en tout autre papier, capitaux qui constituent réellement l'avoir *flottant* de la société, et dont la stagnation inflige le plus terrible reproche à l'incurie des administrateurs de la fortune publique. Pour les utiliser, il aurait fallu créer une organisation *rationnelle* du crédit, intelligible à toute intelligence, présenter des avantages aux capitalistes, et, à l'aide du grandiose et du monumental si l'on veut, passionner l'esprit public pour la création de grands travaux reproductifs (1).

Ces capitaux *flottants*, craintifs et irrésolus, n'étant point largement appliqués à des travaux capables de fournir un placement favorable et en même temps utile à la nation, en augmentant le capital social, ne lèsent-ils pas la fortune publique par la perte de tous les avantages que la société pourrait retirer de leur application?

Fruits d'économies antérieures accumulées et formées lorsque la population du pays était moins nombreuse, les résultats désastreux de leur stagnation peuvent se comparer aux privations de toute sorte qu'un mauvais père de famille infligerait à ses enfants, si, sans égard à leur nombre et par conséquent à une plus grande consommation, il perdait journellement les moyens de pourvoir aux nouveaux besoins de sa famille, en n'appliquant pas ses économies antérieures à des travaux susceptibles d'augmenter le patrimoine au bout d'un certain nombre d'années, tout en donnant des intérêts journaliers.

Ici se révèle un fait financier dont les conséquences funestes atteindront non-seulement la propriété de Paris, mais celle de la nation entière. En effet, les bénéfices que présenteront les nombreuses constructions entreprises au Nord-Ouest de Paris, soit au delà des 500 mètres de l'enceinte continue, soit entre le mur de l'octroi et l'enceinte, ne peuvent être mis en doute par personne. Cette zone de terrain possédera, d'après les projets actuels :

(1) Nous proposerons plus loin des moyens simples et faciles pour arriver à cet heureux résultat qui, d'autre part, n'est pas dans les *desiderata* de notre époque.

Les têtes des chemins de fer de Caen, du Havre, de Calais, de Lille et de Strasbourg (1);

Le plus grand nombre des routes de terre;

Tous les canaux du Nord et du Nord-Est.

Les spéculateurs, sous couleur de philanthropie, sauront bâtir ce genre de maisons modestes, mais saines, qui manquent à Paris pour la classe laborieuse et les petits ménages, et attireront ainsi ces classes, qui n'ont vécu jusqu'à présent que dans les plus misérables taudis, remplis de pourriture, privés d'air et de lumière. L'émigration sera prodigieuse; elle peut s'accomplir en moins de quinze ans, poussée par cette force accélératrice dont nous avons déjà parlé; et, dans quinze ans, l'ancien Paris sera aux trois-quarts désert : car, en outre de tous les avantages économiques que les locataires trouveront à passer dans la nouvelle ville, ils y seront attirés aussi par l'esprit de nouveauté et de changement qui est le cachet de notre époque.

Supposons qu'un milliard soit absorbé dans ces nouvelles constructions, outre ce qui aura été dépensé dans les chemins de fer du Nord (et il le sera facilement); ce milliard représentera évidemment le plus clair et le plus net de l'avoir disponible et *flottant* de la fortune publique : car, nous le répétons, la spéculation ne peut manquer d'être bonne, le temps sera venu pour la faire; vingt années ont passé depuis les spéculations, mal calculées pour l'époque, des quartiers de la Madeleine, de la Gare de Saint-Ouen, etc.

Mais cet avoir, cette richesse disponible ne se renouvelle pas d'un jour à l'autre, surtout dans un temps où l'on a perdu généralement l'antique usage de *faire des économies*. Si les pouvoirs de l'État permettent que les choses en viennent là, où donc la nation trouvera-t-elle ensuite d'autres milliards *flottants*, cherchant à se placer, pour exécuter les lignes des chemins de fer du Midi et de l'Ouest, pour encaisser nos rivières, pour établir un vaste système d'irrigation agricole et pour reboiser nos montagnes? Il faudra toujours laisser nos populations des campagnes languir dans une agonie qui n'est déjà que trop prolongée. On aura sacrifié imprudemment, injustement, la presque totalité de Paris aux quartiers du Nord-Ouest, comme on sacrifie d'ailleurs la France aux départements du Nord, départements déjà canalisés, dotés d'un réseau de routes très-resserré, et possédant les premières grandes lignes de chemins de fer qui seront exécutées, et qui auront une portée réellement commerciale (2).

Ce manque de prévision et de calcul produira donc financièrement pour l'État, le gouvernement, la Ville et les propriétaires urbains, les conséquences suivantes :

Pour l'État, — impossibilité de trouver des capitaux disponibles;

Pour le Gouvernement, — difficulté toujours croissante d'aligner le budget par le retrait des 500 à 600 millions qui forment la *dette flottante*, une des principales et plus commodes ressources du Trésor;

Pour la Ville, — perte d'une grande partie de l'impôt de l'octroi, perte sur les doubles dépenses qu'entraîneront l'ancienne et la nouvelle voirie;

(1) On dit aussi que le ministère n'est pas éloigné de faire aboutir le chemin de fer de Lyon à la barrière des Vertus (Nord-Est de Paris).

(2) La ligne d'Orléans ne peut être comparée à celle que nous venons de citer. La ligne du centre sera réellement utile à la France, et plus que toute autre, mais seulement lorsqu'elle touchera à Toulouse et aux Pyrénées.

Pour les Propriétaires urbains et pour leurs Créanciers, — perte et ruine complète (1).

Ces réflexions sont à la portée de tout le monde; chacun peut les corroborer par de nouveaux faits, de nouvelles preuves.

Nous ne donnerons donc point un plus grand développement à ces prémisses.

Cependant nous prions le lecteur de ne pas perdre de vue les aperçus qui vont suivre : l'affaire du déplacement de la population de Paris, étudiée dans son ensemble et dans ses détails, touche aussi à la question de l'accroissement de Paris; elle ne se rapporte pas seulement à la richesse et à la splendeur de la Commune et de l'État, elle intéresse la défense, la tranquillité de la capitale, et la sécurité, la prospérité de la France entière.

C'est encore une nouvelle manifestation de cette solidarité qui lie étroitement les intérêts de la nation à ceux de la municipalité de Paris.

Nous ne ferons qu'indiquer rapidement les idées par lesquelles nous nous proposons de démontrer ailleurs la justesse de ces assertions. Nous ne pouvons maintenant traiter à fond le sujet de l'*accroissement* de Paris, comme nous avons traité la question plus urgente des *déplacements* du centre d'activité de cette capitale. Nous ne pouvons développer ici toute une seconde série de considérations, c'est-à-dire : tracer la théorie du rôle normal que doivent jouer les villes et la capitale dans un État donné; — rechercher si Paris n'a point déjà franchi les limites du rapport qui doit nécessairement exister entre son développement et celui du reste du territoire; — constater avec quelle rapidité le mouvement accéléré de l'accroissement de Paris a dû entraîner dans sa sphère les forces vives de la Nation, pour les concentrer dans la capitale; — suivre ce mouvement dans l'histoire des derniers siècles et surtout dans l'histoire contemporaine, depuis que l'élément commercial a acquis une si grande importance; — examiner quelle transformation s'est introduite dans les *mœurs* et dans la manière d'entendre les conforts et les facilités de la vie; — considérer quels genres particuliers de commerce et d'industrie sont compatibles avec la haute fonction de capitale d'un pays tel que la France; — envisager même ce mouvement dans un avenir prochain, en tenant compte des nouveaux moyens de communication rapide; — assigner enfin l'époque où, Paris étant devenu une nouvelle Rome impériale, les provinces, déshéritées de tout mouvement intellectuel, seront réduites à un état d'ilotisme.

Nous n'ignorons pas que le choix des moyens régulateurs ou réglementaires, pour imposer à Paris des limites rationnelles, soulèvera des récriminations égoïstes. L'habitude de considérer la France comme étant faite pour Paris, au lieu de voir que Paris devrait être fait pour la France, viendra se joindre à ces mauvais vouloirs. Mais si, dans cet ordre de faits, les préjugés à vaincre, les difficultés à surmonter sont nombreuses et puissantes, les CHIFFRES appliqués aux faits sociaux feront triompher la vérité et la raison. Il faut que tout le monde reconnaisse ses propres

(1) Les maisons de Paris (intra muros) sont grevées de 900 millions d'hypothèques, c'est-à-dire de plus d'*un tiers* de la valeur totale que les évaluations les moins contestables, d'après les calculs des compagnies d'assurance, portent à 2 milliards et demi. Or, il est évident que, si le déplacement de Paris n'est pas arrêté, la valeur d'un très-grand nombre de ces maisons, de celles surtout qui sont destinées à la sous-location, deviendra presque nulle.

souffrances dans les inconvénients et dans les lésions qui résultent pour lui de cet état de choses.

Que l'on se rende compte positivement de la force numérique de chaque classe de la population (1) et du lieu d'origine de chaque habitant (2); et si ces calculs prouvent, comme il est admis parmi les écrivains qui appartiennent à l'administration même (3), qu'il existe à Paris plus de 330 000 personnes qui n'ont pas 20 francs devant elles, dont 63 000 forment la classe dangereuse et abrutie, et 55 000 la classe vicieuse, on reconnaîtra, nous espérons, qu'*il y a quelque chose à faire*. D'ailleurs, le chiffre effrayant de 84 000 indigents inscrits et recevant des *secours* de l'administration des hospices (4) (1 sur 12 habitants à domicile), sans compter 15 000 pauvres honteux, et celui bien plus effrayant encore des décès, qui constate que sur *trois* personnes qui meurent à Paris, *une* périt à l'hôpital; — ces chiffres officiels, disons-nous, ne nous prouvent-ils pas que s'il était

(1) Nous proposerons plus loin un moyen pratique et non vexatoire pour arriver à ce résultat que l'administration de la police n'a jamais pu atteindre.

(2) Certes, nous ne prétendons pas que la France renonce à ses nobles habitudes et à sa vieille réputation d'hospitalité; nous ne voulons même pas que les étrangers soient traités chez nous comme nous le sommes chez eux, ce qui reviendrait, à l'égard de certaines nations, à une exclusion réciproque. Nous voudrions seulement que ce qui est interdit aux Français, comme le défaut de domicile, la mendicité, le fût également aux personnes nées hors du territoire; que ces personnes ne pussent pas échapper aux charges qui pèsent sur tous, ou qu'elles fussent soumises au moins à une compensation pécuniaire. Enfin, dans le cas particulier qui nous occupe, si le séjour de certaines villes de France pouvait être rendu difficile aux Français hors de certaines conditions, il serait de toute équité que des conditions au moins pareilles fussent imposées aux étrangers.

(3) Voir les ouvrages si importants de M. Frégier, chef de bureau à la préfecture de la Seine, sur les Classes dangereuses dans les grandes villes, et sur la Condition des ouvriers de Paris.

(4) Il est nécessaire de réduire à sa juste valeur le terme générique de *secours*; cette expression mal définie pourrait faire illusion aux personnes qui croient encore que les mots inventés par les administrations renferment tout ce qu'ils promettent. Il y a en effet un grand nombre de personnes charitables qui croient à l'efficacité des secours accordés aux indigents.

Les chiffres que nous allons donner sont authentiques; nous les extrayons de l'excellent Mémoire de M. Bayard, que nous avons déjà eu occasion de citer.

En 1840, le bureau de bienfaisance du 4e arrondissement a secouru : 1853 ménages composés de 4299 personnes, à savoir : 1624 femmes, — 896 jeunes filles, — 833 jeunes garçons, — 946 hommes.

Eh bien! chacun de ces indigents a reçu DANS L'ANNÉE : — *Dix* pains de deux kilogrammes, — *un* kilogramme de viande, — *trois* cotrets de bois.

Il a été dépensé pour *habillements* (couvertures, layettes, couchers) 12 641 fr. — et une somme de 1 601 fr. en *bouillon*.

Le 4e arrondissement comptait parmi ses indigents :

56 octogénaires,		6 lits à la vieillesse,	hommes.
96 septuagénaires,		11 —	femmes.
	et il a obtenu :		
41 aveugles,		1 lit aux incurables,	hommes.
17 paralytiques,		1 —	femmes.
210		19	

Voilà les besoins, voilà les secours!!

Et pourtant les dons, les legs, les collectes, les souscriptions, les quêtes, les produits de la charité publique enfin, sont grands à Paris, et ils n'ont pas plus manqué au 4e arrondissement qu'aux autres quartiers de la capitale. Mais comment les Parisiens pourraient-ils venir efficacement en aide à leurs frères indigents? Pour le faire, il faudrait au moins 35 000 000 par an. C'est donc à la ville et à l'administration générale des hospices à TROUVER LES MOYENS de guérir ces plaies profondes de la population parisienne; car ces administrations devraient être les seuls tuteurs naturels des pauvres nécessiteux.

Tel est le plus sacré des mandats confiés aux administrateurs de la Cité.

vrai que la France fût *riche et prospère*, comme disent nos ministres, Paris, objet de leur prédilection, serait bien loin de jouir des avantages de cette devise optimiste?

Ainsi, a-t-on reconnu, par exemple, qu'il faut pousser à l'accroissement des classes aisées de la population *flottante et mobile*, et à la décroissance ou à la limitation des classes pauvres et de la population permanente, fixe et casanière; alors, il faudra :

1° Faire de Paris un séjour de plus en plus désirable, de plus en plus attrayant; — un panorama que l'on viendra contempler pour ses plaisirs; — un grand foyer de lumières ouvert au monde entier; — une bourse, un centre commercial où l'on viendra saisir la marche des affaires dont les données arriveront de toutes parts par les chemins de fer et les télégraphes de nuit et de jour;

2° Par des mesures administratives habilement combinées, amener les pères de famille d'une certaine classe de la population fixe à comprendre que leur intérêt moral et matériel n'est pas d'habiter des réduits infects, privés de conforts et de plaisirs honnêtes, lorsqu'ils pourraient jouir de certaines aisances de la vie s'ils abandonnaient les murs ou les environs de la capitale.

Admet-on en principe que, pour pousser à l'accroissement de la population *flottante et aisée*, il faille rendre difficile le séjour de Paris, comme *demeure fixe*, en raison des dépenses d'entretien, de logement, etc., etc., que ce séjour occasionnerait; on doit également en prendre les moyens.

Il faut se hâter de dire que les grandes et *nouvelles* ressources que la Ville et l'État retireront de ces moyens mêmes, soit par une extension de droit à imposer sur certains articles, soit par une augmentation sur ceux d'un autre genre, soit enfin par des lois somptuaires, profiteront à toute la France. Elles devront être consacrées en grande partie à l'assainissement des villes de province et aux dépenses nécessaires pour y retenir ou y rappeler la population par des institutions d'utilité et d'agrément.

Il faut encore, dans cette même hypothèse, que la liberté de circulation ou la largeur à assigner aux rues de Paris, soit établie en harmonie avec l'accroissement de cette population mobile; car plus le séjour de Paris deviendra à la fois désirable et difficile à prolonger, plus on verra passer rapidement et s'agiter dans ses murs une population pressée de voir et d'agir.

D'un autre côté, les chemins de fer et la grande facilité de circulation aux environs de Paris devront faire reculer les limites assignées à l'impôt de l'octroi, et les faire porter même au delà de celles du département de la Seine.

Il est facile de reconnaître qu'à défaut d'un abaissement de l'octroi dans les murs de Paris, l'intérêt de la défense exige cette extension.

En effet, nous avons déjà indiqué que la cause économique qui portera les populations de la rive gauche et de l'Est à aller habiter les nouveaux quartiers du Nord-Ouest de Paris, à 500 mètres de l'enceinte continue, consiste dans l'octroi. Or, personne n'ignore que tout massif de maison, tout obstacle matériel, peut servir à l'ennemi de point d'attaque. Si l'octroi porte encore à bâtir hors des murs, l'octroi aura donc contribué à paralyser la défense (1).

(1) Nous prions le lecteur de ne pas perdre de vue que le rôle joué par l'impôt comme régulateur de l'accroissement désordonné de Paris, comme moyen de défense de la capitale, n'est nullement fiscal et égoïste, puisque les

Et cette enceinte si coûteuse, même en lui accordant quelque valeur stratégique, comment défendra-t-elle Paris, quand Paris, en se portant entièrement vers le Nord-Ouest, l'aura débordée, et qu'elle aura contribué, pour ainsi dire, à pousser Paris hors de ses propres limites (1)?

La prospérité de la France est intimement liée à ces mesures, et les pouvoirs de l'État devront s'en préoccuper sérieusement. Si nos gouvernants prennent l'initiative de l'étude de ces faits; si, par tous les moyens d'enquête que possèdent les différentes administrations, ils acquièrent la conviction intime de la nécessité d'agir, qu'ils n'oublient pas alors de s'appuyer sur la grande voix de la presse pour porter cette même conviction dans tous les esprits; qu'ils fassent publier leurs projets par millions d'exemplaires; car on ne touche pas à ces questions de haute administration, de haute économie politique, même en défendant l'intérêt de tous et de chacun, sans donner prise à de fausses interprétations (2). Qu'ils n'oublient pas qu'il est une voix plus

sommes qu'il produirait seraient entièrement employées à l'assainissement et à l'embellissement de Paris et des villes de la province. D'ailleurs, s'il est prouvé que la capitale doit remplir une certaine mission, qu'elle a un rôle à part à jouer; si la prépondérance intellectuelle et politique qu'elle exerce déjà sur le monde civilisé est incontestée et incontestable, malgré l'infériorité de son état matériel, quelle ne deviendra pas cette influence, s'il est *financièrement* possible et utile de faire de Paris une ville magnifique? Alors ce *surcroît* de revenus accordés à la Ville ne sera pas plus fiscal que le prix d'entrée que l'on paie pour assister au spectacle

Quoi qu'il en soit, nous offrirons plus loin à la Ville des sources de revenus considérables en dehors de toute fiscalité.

Au reste, si nous pouvions abandonner les principes de haute économie qui dictaient tout à l'heure notre opinion sur la question de l'octroi, nous pourrions, même en quittant ce point de vue où nous venons de placer la question, proposer un dégrèvement de cet impôt, et indiquer un procédé conforme aux idées qui ont cours dans l'administration. Il consisterait à porter l'octroi à l'enceinte continue, en diminuant toutefois la quotité de l'impôt, de manière que, pour la *première* année, tous les habitants, y compris ceux de la nouvelle ville portée jusqu'à l'enceinte continue, ne payassent pas plus en somme que ne payaient précédemment ceux-là seulement qui étaient enfermés dans le mur d'octroi. L'augmentation de consommation qui suivrait cet *essai d'un an* donnerait bientôt la facilité d'abaisser encore cet impôt.

(1) Quant aux défenses de bâtir au delà de certaines limites, l'histoire nous apprend qu'elles sont chimériques. Paris a grandi malgré les édits de Henri II, de Louis XIII, de Louis XIV, malgré la plantation des bornes que ces derniers rois avaient ordonnée, malgré la déclaration de 1672, qui astreignait les propriétaires des maisons bâties hors des limites à payer le dixième de la valeur de celles-ci, sous peine de démolition.

Quand les édits ont été observés pendant quelques années, le besoin de constructions nouvelles devient de plus en plus pressant, et alors les manœuvres des financiers finissent toujours par obtenir la révocation des mesures absolument restrictives. Les amendes que l'on ne s'expose pas à encourir rapportent peu à l'État; les licences qu'on demande peuvent être payées à haut prix.

D'ailleurs, la pénalité pécuniaire, qui était d'abord une restriction suffisante, peut devenir tout à fait illusoire dans les temps postérieurs, à cause de l'accroissement des besoins.

(2) Nous ignorons complétement pourquoi le ministère, lorsqu'il fait appel à l'opinion publique par l'organe de ses journaux, s'adresse seulement à une classe très-peu nombreuse de lecteurs, par la manière dont sont rédigés ses articles. Nous ne savons pas davantage pourquoi, à défaut de ces journaux, ou trop littéraires ou trop savants, le pouvoir, ayant l'Imprimerie royale à sa disposition, n'en fait pas sortir parfois des écrits populaires, courts et substantiels, propres à éclairer les masses sur la nature et le but de ses actes administratifs. Et nous concevons encore moins pourquoi les ministres et leurs journaux se courroucent envers le public, lorsque celui-ci ne comprend pas ou ignore les mobiles de l'administration. On se rappelle malheureusement les désordres, les scènes sanglantes, occasionnés par l'ordonnance de recensement de M. Humann. Si le ministère eût fourni au public, *en temps utile*, les moyens de connaître l'état réel de cette question, les journaux ministériels n'auraient pas eu à se plaindre de certaines listes qui couraient parmi les populations et qui supposaient des redevances établies sur les meubles et les vêtements.

puissante que celle des diffamations, celle de la vérité; que, par son organe, ils fassent ressortir surtout *les conséquences morales de leurs projets*, ce sont les plus propres à provoquer L'ASSENTIMENT UNIVERSEL, car elles s'adressent aux sentiments humains, à défaut de l'intelligence.

Reprenons maintenant la conclusion de nos prémisses, et nous aborderons directement la solution que nous proposons pour arrêter le déplacement de Paris.

L'étude des faits prouve surabondamment que nous défendons l'intérêt de la nation, de la capitale et de ses habitants, en rejetant comme absurde l'inertie qui permet l'émigration de Paris hors Paris, soit que l'on essaie de donner au nouveau Paris un centre d'action, soit qu'on le laisse errer au hasard. Nous avons maintenu de toutes nos forces le principe contraire. Pour ramener Paris dans la vallée, nous proposons de créer, en cinq à six ans, un centre d'action commun aux deux rives du Paris actuel, et nous voulons faire servir à ce grand acte de justice, de sage économie politique et de splendeur, une partie de ces ressources *flottantes* que nous avons vues former l'actif le plus net de la fortune sociale. C'est ainsi que l'on pourra répondre à la fois à une nécessité de l'époque, l'économie, puisque la richesse nationale est encore loin de son apogée, et à deux instincts nationaux très-puissants, la justice ou l'égalité, et l'amour du grandiose, de la magnificence monumentale.

PERREYMOND.

OUVERTURE

DES CHEMINS DE FER D'ORLÉANS ET DE ROUEN.

(2 et 3 mai 1843.)

Regardez cette peinture: quel brillant paysage! Les couleurs s'y marient de la manière la plus heureuse; tout y est d'un style large, correct et pur; les contrastes et l'animation de la nature ont été pris sur le fait; le génie du peintre se révèle dans les moindres détails, et l'on s'écrie de toutes parts: Quel génie! quel artiste! quel peintre!

Au juste tribut d'éloges que l'homme, même le plus froid, se sent arracher de vive force et qu'il paie en passant à l'œuvre du génie des arts, opposez la vie de labeur et de misère de l'artiste créateur qui vous a donné cette page sublime

L'ouverture des deux chemins de fer d'Orléans et de Rouen, de ces voies rapides qui donnent une si grande animation aux magnifiques panoramas qu'ils traversent, a provoqué un déluge de phrases frisant l'élégie, l'épopée et l'ode. A la vérité, ces écrits rendent hommage aux grands résultats que réaliseront un jour les voies de communication rapides, mais ils ne font nullement ressortir ce qu'il en coûte à la société pour les créer; ils ne disent pas que, comme le peintre, cette société se meurt de faim à côté de son œuvre.

Certes, nous ne sommes pas indifférents aux merveilles qu'enfante

le génie de nos constructeurs; mais tandis que nous admirons, nous n'oublions pas le grand ouvrier qui embellit le globe par la force de ses muscles et à la sueur de son front, le peuple des travailleurs. Nous comprenons et nous sentons que toute déperdition de temps et de capitaux retombe immédiatement, par une force fatale, sur la vie et l'avenir du travailleur pauvre. Ces déperditions désastreuses ne sont-elles pas la cause *unique* qui empêche l'ouvrier d'arriver jamais à posséder une épargne pour le lendemain? En vain cet infatigable Sysiphe soulève-t-il le roc menaçant, il lui sera impossible de le lancer en dehors du cercle de sa vie; il mourra à la peine, si vous ne lui donnez point les moyens de diriger mieux ses efforts.

Oui, nous le disons avec une profonde tristesse, nous ne pouvons parcourir le chemin de fer de Rouen sans faire de pénibles réflexions. N'a-t on pas établi *quatre* lignes de chemins de fer à double voie pour desservir Poissy, le Pecq, Versailles et Saint-Cloud, lorsque *un seul* chemin eût suffi? N'a-t-on pas annulé ainsi pour toujours 50 à 60 millions de la richesse publique, capitaux qui auraient pu faciliter l'exécution de travaux féconds dans les provinces, et aider par leur bon emploi à l'accroissement du capital social et au soulagement de la misère des travailleurs (1)?

De quelle importance ne serait-il pas de persuader à nos législateurs et à nos administrateurs qu'ils font fausse route dans la question des chemins de fer; que la concentration pour ainsi dire *absolue* de la France entière dans Paris ne se fait qu'au détriment des provinces, qui se mourront d'inanition, et de Paris qui subira toutes les conséquences d'une vitalité exagérée. Le système *rayonnant* (sur lequel les quatre lignes ci-dessus ont été établies), qui fait tout converger *directement* sur Paris, va décupler les fâcheuses conséquences de notre système exagéré de concentration, et rendra de plus en plus difficile le développement des sous-centres qu'il était si important de favoriser.

Le système rayonnant, consacré malheureusement de nouveau par la loi du 11 juin 1842, offrira encore sans doute plus d'un ruineux exemple de l'établissement de plusieurs lignes pour desservir des points aussi rapprochés entre eux que Paris l'est de Saint-Cloud, de Versailles, de Saint-Germain et de Poissy.

L'inauguration des deux premiers chemins de fer de quelque importance commerciale situés aux portes de la capitale devait être, comme elle l'a été en effet, très-brillante. LL. A. R. MM. le duc de Nemours et de Montpensier assistaient à ces grandes solennités industrielles, entourés de fonctionnaires de tous les grands corps de l'Etat.

A Orléans, M. Teste, au nom du roi, a remis la décoration de la Légion-d'Honneur à M. Delerue, ingénieur-adjoint du chemin de fer d'Orléans; à M. Banès, directeur de la ligne de Paris à Corbeil, et à M. Bartholony, président du conseil d'administration de la Compagnie. MM. Jullien et Thoyot ont été nommés ingénieurs en chef de première classe.

A Rouen, M. le duc de Nemours a remis également, au nom du roi, la croix de la Légion-d'Honneur à M. Locke, célèbre ingénieur anglais qui a dirigé les travaux de la ligne, et à M. Thibaudeau, secrétaire de l'administration.

Nous regrettons que la municipalité, les autorités administratives et la Compagnie du chemin de fer d'Orléans n'aient pas cherché à donner à l'inauguration de ce railway le seul caractère qui convînt à cette circonstance, celui d'une fête destinée à célébrer l'heureux accomplissement d'une grande œuvre industrielle. La ville et la Compagnie n'ayant rien fait pour les ouvriers qui avaient exécuté la ligne, l'autorité administrative s'est trouvée là seule, avec les baïonnettes qu'elle avait convoquées.

La municipalité de Rouen et la Compagnie du chemin de fer de

(1) M. Surville, ingénieur, et M. Guillaume, architecte, publièrent en 1836 un projet qui faisait partir des Champs-Élysées (Cours-la-Reine) la ligne de Paris a Poissy, et desservait, chemin faisant, par de petits embranchements, Saint-Cloud, Versailles et Saint-Germain.

cette ville avaient mieux compris la situation; aussi firent-ils participer les travailleurs à cette fête du travail. La plaine de Saint-Sever, par où l'on arrive à Rouen, offrait un admirable tableau. Les rangs de la garde nationale de Rouen, rendus plus compactes par de nombreux détachements accourus des localités voisines, se déployaient à droite et à gauche de cette immense prairie : derrière les rangs des soldats citoyens se pressaient des phalanges de travailleurs avec bannières et armes parlantes indiquant le métier de chacun. Trois jours avant cette grande fête, un banquet avait été donné à Maisons-Laffitte, par l'entrepreneur anglais, M. John Jones, à ses ouvriers anglais et français qui venaient de mettre la dernière main au pont de Maisons. Un semblable banquet avait été offert aussi, lors de l'achèvement du tunnel de Rolleboise, aux ouvriers qui avaient participé à son exécution.

Au banquet d'ouvriers à Maisons, les couleurs anglaises étaient mariées à notre drapeau national. L'œuvre pacifique et civilisatrice que les ouvriers anglais et français venaient d'accomplir en commun était en effet digne d'être couronnée par cette preuve de sympathie mutuelle. Pourquoi, parmi les différents trophées qui servaient à l'ornement du débarcadère de Rouen, remarquait-on l'absence des couleurs anglaises? La population rouennaise, disait-on, est encore imbue de sentiments hostiles contre la nation britannique, et l'on a voulu ainsi éviter de fâcheuses collisions. Pour notre part, nous croyons que les autorités de cette ville industrieuse et intelligente se sont faussement alarmées, et que le sentiment de la dignité et de l'hospitalité française eût été assez puissant pour empêcher tout mouvement de la part de quelques brouillons fanatiques. Espérons que Rouen montrera des vues plus larges et plus dignes d'une grande ville de France lors de l'ouverture de la ligne du Havre.

Orléans pourra de même prendre sa revanche à l'ouverture de l'embranchement de Tours.

Le chemin de Paris à Orléans, avec embranchement sur Corbeil, autorisé par la loi du 7 juillet 1838, a été plus tard modifié par d'autres dispositions législatives du mois d'août 1839 et du 15 juillet 1840. Cinq années avaient été accordées à la Compagnie, mais trois années environ lui ont suffi pour achever ce grand travail. La ligne de Corbeil fut ouverte en septembre 1840, et dans le mois de janvier 1841 la section entre Juvisy et Orléans fut commencée. La ligne d'Orléans a une longueur de 122 kilomètres (30 lieues et 1/2); elle est traversée par 102 chemins de niveau; elle livre 498 passages en tunnel à des routes, rivières, ruisseaux, etc.; 35 ponts de différents degrés d'importance rétablissent la circulation sur les routes coupées par la ligne, etc., etc.

Le railway de Rouen, d'une longueur de 136 kilomètres (34 lieues), fut concédé en 1840, et, le 1er mai 1841, on en commença l'exécution.

Les travaux de ce chemin sont d'une haute importance, hardis et gigantesques. On a jeté sur la Seine quatre grands ponts doubles : à Besons, à Maisons, au Manoir et à Oissel. On a percé quatre tunnels d'un développement total de 3006 mètres; le plus long, celui de Rolleboise, est de 2625 mètres, etc., etc.

Nous reviendrons avec quelques détails sur la construction même de ces chemins de fer, car la partie technique des travaux réclame des études approfondies, et la tâche que nous nous sommes assignée aujourd'hui se borne à mentionner quelques circonstances de l'ouverture de ces travaux. P.

PONT DE SAINTES (Charente-Inférieure).

C'est par erreur que la *Revue* n'a pas annoncé plus tôt l'achèvement du pont de Saintes, car les quelques lignes qui suivent avaient été données à la composition en temps utile. Cependant nous ne croyons pas

devoir faire à nos lecteurs l'annonce que ce travail, qui fait honneur à M. Forestier, est terminé à la satisfaction de tous. Lorsqu'il est question d'un acte de justice à rendre, on peut s'inspirer du proverbe « *Mieux vaut tard que jamais.* »

En 1841 (Voy. vol. 2, col. 348.) la *Revue* avait parlé de la chute du pont de Saintes. M. Forestier, ingénieur des ponts-et-chaussées, fut chargé de le réédifier, et l'épreuve de la nouvelle construction eut lieu les 29 et 30 novembre dernier (1842). Plus heureux que son prédécesseur, M. Forestier a vu le nouveau pont résister bravement aux épreuves, et a pu recevoir les félicitations de tous.

La tension des câbles, de 9 centimètres à peu près, sous une charge de 90 000 kilogrammes, avait été prévue, elle n'a point dépassé les previsions de l'ingénieur; les culées ont offert toute la résistance qu'on en attendait.

M. l'ingénieur en chef des ponts-et-chaussées du département et un inspecteur du même corps assistaient à l'épreuve. Cette fois l'inauguration a été une joyeuse solennité.

L'épreuve fut faite comme à la Roche-Bernard, au moyen de tombereaux et de charrettes chargés de pavés, qui furent amenés sur le pont par des chevaux et espacés ensuite convenablement à bras d'homme. Ce mode d'épreuve, qui a l'avantage d'être très-expéditif, a aussi celui de frapper les yeux de la population par son volume; aussi est il vrai de dire qu'on a aujourd'hui à Saintes autant de confiance en la solidité du pont suspendu qu'on avait autrefois de méfiance dans le système même.

M. Forestier paraît avoir modifié essentiellement l'ancien système de suspension; mais nous ignorons en quoi consistent ces changements qui ont pour effet, dit-on, de simplifier les dispositions en usage. L'administration, en cette circonstance, a adopté tout ce que M. l'ingénieur lui a proposé, et si en cela elle a augmenté la responsabilité qui pesait sur lui, elle l'a aussi noblement récompensé en le faisant nommer chevalier de la Légion-d'Honneur, bien qu'il ne soit encore qu'ingénieur ordinaire de 2e classe.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

SOMMAIRE. — PARIS. Catastrophe du 8 mai. Jugement. — Concours d'esquisses pour le Grand-Prix d'architecture. — Comité des monuments historiques. — DÉPARTEMENTS. Chute du Beffroi de Valenciennes. — Théâtre du Havre. — Orgue de Bordeaux. — NAVIGATION FLUVIALE A VAPEUR. — COURS D'ICONOGRAPHIE CHRÉTIENNE PAR M. DIDRON. — TOMBEAU DE NAPOLÉON. — PUBLICATIONS NOUVELLES.

PARIS. *Catastrophe du 8 mai. Jugement.* — Nos lecteurs se souviennent de l'horrible catastrophe qui arriva le 8 mai 1842 sur le chemin de fer de la rive gauche. Nous rapportons, ci-dessous, l'arrêt que vient de prononcer à cette occasion la Cour royale (6 mai), chambre des appels de police correctionnelle, présidée par M. Simoneau.

Nous enregistrons cet arrêt avec ses considérants, moins pour communiquer à nos lecteurs une nouvelle que chacun a pu apprendre par la voie de la presse quotidienne, que pour garder par-devers nous un document que nous aurons, peut-être malheureusement plus d'une fois, l'occasion de confronter avec des jugements qu'on prononcera encore dans des circonstances analogues.

Aussitôt après l'événement épouvantable auquel nous faisons allusion, la presse entière et toutes les administrations que cela concerne de loin ou de près s'étaient empressées de réclamer à grands cris des garanties contre de semblables désastres à venir. Une commission fut nommée pour étudier une série de questions dont la solution importait à la sûreté publique; elle était chargée d'examiner les différents appareils proposés pour diminuer les chances d'accidents; il y a un an de cela déjà, la commission ne tient plus de séances, et le public attend encore pour connaître les résultats de ses travaux.

Quant aux Compagnies de chemins de fer, nous ne voyons pas qu'elles aient

en rien modifié l'ancien mode d'exploitation. Nulle part nous n'avons eu l'occasion de constater l'adoption d'un appareil préservateur quelconque. Attendrons-nous réellement jusqu'au moment où quelque nouvelle catastrophe vienne encore consterner le public? Voici l'arrêt de la Cour :

« La Cour donne défaut contre les sieurs Cartier, Labouré, Poitrimol, femme Poitrimol et femme Robin.

« Statuant sur les appels interjetés, tant par le procureur du roi que par Toulmouche, Troup, Hetzer, femme Hetzer, Bichon, Bonchard, femme Droitecourt, Mignot et veuve Mignot, du jugement du tribunal de police correctionnelle de la Seine en date du 10 décembre 1842;

« En ce qui touche le chef de la prévention fondé sur l'insuffisance du matériel;

« Considérant que le nombre des wagons et des machines de la compagnie de la rive gauche était suffisant pour le service ordinaire de l'entreprise;

« Que, quant aux jours de fêtes extraordinaires, l'administration y avait pourvu, notamment le 8 mai, au moyen de convois spéciaux chargés de ramener les wagons vides selon les besoins du service;

« Considérant qu'aucune loi ni aucun réglement n'impose à l'administration l'obligation d'avoir un nombre déterminé de wagons et de locomotives, ni de recevoir tous les voyageurs qui se présentent; que c'est seulement a elle à prendre, dans ces cas extraordinaires, toutes les mesures de précaution commandées par les circonstances; — qu'ainsi, sous ce rapport, il n'y a pas de faute à imputer aux prévenus, ni par suite a l'administration civilement responsable; — En ce qui touche le chef de prévention fondé sur la vitesse excessive et l'accouplement des locomotives;

« Considérant que, s'il est dans la nature ou la nécessité des communications par la vapeur de marcher avec rapidité, il est du devoir des individus qui dirigent ce mode de transport de ne pas deployer une vitesse telle, qu'elle mette dans l'impossibilite d'obvier aux accidents qui pourraient survenir et d'en arrêter les conséquences par les moyens que fournit l'état de la science;

« Considérant qu'il importe également de prendre en considération les conditions d'organisation des convois auxquels cette vitesse est imprimée, pour en apprécier le caractère et déterminer si elle constitue ou non un acte d'imprudence;

« Considérant qu'il résulte de l'instruction et des débats et notamment des dépositions de nombreux témoins qui étaient soit dans le convoi, soit sur les bords du chemin, ou même de témoins au service de l'administration, que la rapidité du convoi a été excessive;

« Considérant que cette rapidité s'exerçant sur un convoi de dix-sept wagons qui renfermaient plus de 700 voyageurs, pesant 160 000 kilog. et descendant sur une pente de 4 millimètres, était déjà, à raison de ces premières circonstances, un acte d'imprudence;

« Considérant que cette imprudence était encore rendue plus dangereuse par le mode d'attelage des deux locomotives : qu'en effet, le *Mathieu-Murray*, machine faible et difficile a conduire, avait derrière elle l'*Éclair*, machine puissante qui donnait de la vapeur et pressait la marche, et qui n'a cherché a agir en sens inverse qu'au moment même de l'accident;

« Considérant que c'est a cet excès de vitesse, dans ce concours de circonstances, qu'est due la catastrophe, puisqu'il a rendu insuffisants, pour la prévenir, les moyens de ralentissement et d'arrêt dont pouvaient disposer les conducteurs;

« En ce qui touche les autres griefs et notamment ceux résultant de l'état et de l'emploi du *Mathieu-Murray* en lui-même, de l'insuffisance du frein et de la fermeture des wagons;

« Considérant qu'ils ne sont pas justifiés;

« Considérant que la responsabilité pénale de l'événement doit appartenir à ceux qui ont ou ordonné, ou imprimé au convoi l'excès de vitesse reproché, et qu'il y a lieu d'examiner quelle serait la part de culpabilité ou de complicité de chacun des prévenus dans le fait constitutif du délit;

« En ce qui touche Bourgeois :

« Considérant qu'en sa qualité d'administrateur délégué, cumulant les fonctions de directeur, il était chargé de l'administration supérieure de la compagnie; qu'il se trouvait, à ce titre, dans la gare de Versailles, le 8 mai, a cinq heures et demie; mais qu'il n'est pas justifié qu'il ait donné, au départ du convoi, l'ordre de déployer plus de rapidité qu'a l'ordinaire;

« En ce qui touche Bordet :

« Considérant qu'à l'époque du 8 mai 1842, il remplissait avec Bourgeois, sous le titre de chef de l'exploitation, les fonctions de directeur; qu'il avait

en cette qualité le service de la voie, du mouvement ; qu'il se trouvait également présent au départ de cinq heures et demie, mais qu'il n'a point pris part au fait d'imprudence résultant de l'excès de vitesse;

« En ce qui touche Henry :

« Considérant que, comme chef du mouvement, il n'était chargé que de l'exécution des ordres de service, et de régler celui des convois; qu'il était dans la gare de Paris a cinq heures et demie; qu'ainsi il ne s'élève aucune charge contre lui ;

« En ce qui touche Bricogne, ingénieur de la compagnie et directeur du matériel, et Lamoninare, chef de la gare de Versailles :

« Considérant que s'il est établi, même par leur aveu, qu'ils ont tous deux fait placer le *Mathieu-Murray* en tête du convoi, et devant l'*Éclair*, ce fait n'est pas de nature à constituer seul un cas d'imprudence, puisque ce n'est qu'à raison de l'excès de rapidité imprimé au convoi que la circonstance de l'attelage a pu devenir un des éléments du délit ;

« En ce qui touche de Mihaud :

« Considérant qu'en sa qualité d'inspecteur du service, il n'avait pas, d'après les règlements d'administration, le droit de donner des ordres pour le service et qu'il n'avait que celui de faire des observations; qu'ainsi, quoique présent au moment de l'accident, on ne peut lui en attribuer les conséquences ; qu'il a fait d'ailleurs tout ce qui était en lui pour le prévenir, en donnant au mécanicien le signal des désordres qu'il reconnaissait ; et que dès lors il n'existe pas contre lui preuve de culpabilité ni de complicité dans les faits incriminés;

« Considérant qu'il résulte de tout ce qui vient d'être dit, que si l'imprudence qui a occasionné le délit poursuivi, a été déterminé par le fait d'employés de l'administration, il ne peut être attribué à aucun des prévenus en cause ;

« En ce qui touche les dommages-intérêts et la responsabilité civile :

« Considérant que l'action civile n'est que l'accessoire de l'action publique, et que, lorsque aucune peine n'a été appliquée, les tribunaux correctionnels sont incompétents pour statuer sur les réclamations civiles;

« Par ces motifs, met l'appellation au néant ;

« Ordonne que ce dont est appel sortira effet, et condamne les parties civiles aux dépens. »

Concours d'esquisses pour le Grand Prix d'architecture. — Ces esquisses ont été exposées le 6 mai, mais la grande affluence de monde qui s'était portée pour les voir et le peu d'instants accordés pour l'exposition publique ne nous ont pas permis de porter un jugement sérieux sur le mérite relatif des travaux des concurrents. On pourrait considérer cependant les numéros 1, 9, 12, 13, 15, 16, 17, 21 et 25 comme les plus remarquables. Le sujet du projet est un *Palais de l'Institut*. Ce sujet est certainement bien choisi et beaucoup plus à la portée des concurrents que ne l'était le *Palais des Archives* qui formait l'objet du programme de 1842.

Voici les noms des huit élèves admis à entrer en loge pour le concours d'architecture par le jugement que vient de prononcer l'Académie des Beaux-Arts; ce sont MM. :

Tétaz, élève de MM. Huyot et Lebas;
Delaage, élève de M. Gauthier;
Desbuisson, élève de M. A. Leclère;
Dupont, élève de MM. Debret et Huvé;
Lecœuvre, élève de MM. Huyot et Lebas;
André, *id.* *id.*
Dubois, élève de M. Vaudoyer;
Et Louvet, élève de MM Huyot et Lebas.

L'entrée en loge a eu lieu le 9 mai ; la sortie est fixée au 17 septembre.

L'exposition se fera les 20, 21 et 22 septembre, et le jugement sera prononcé le 23 septembre.

Quelques-uns des élèves désignés ici sont déjà connus pour avoir figuré avec honneur dans les concours des années précédentes. M. Tétaz remporta en 1841 le deuxième grand prix; M. Delaage obtint une mention honorable au concours de l'an dernier, où M. Desbuisson reçut le second grand prix.

Comité des monuments historiques (ministère de l'Instruction publique.) — Sur la proposition du comité, M. le ministre de l'Instruction publique a nommé correspondants pour les travaux historiques : M. le comte de Mallet, antiquaire à Chaltrait (Marne); M. Auguste Moutié, antiquaire à Rambouillet; M. Louis Dussieux, répétiteur d'histoire à l'école militaire de Saint-Cyr; M. l'abbé Bourassé, professeur d'archéologie à Tours; M. Comoy, architecte à Saint-Claude; M. Barthélemy, architecte à Rouen. Ont été nommés correspondants étrangers : M. le baron Ferdinand de Roisin, antiquaire à Bonn (Prusse), et M. Jénicot, antiquaire a Liége.

DÉPARTEMENTS. *Chute du Beffroi de Valenciennes.* — Le 7 avril, une de ces nobles tours qui s'élèvent au sein de chaque cité de l'ancienne Flandre, éloquentes manifestations de leurs premiers jours d'affranchissement et de liberté, le beffroi de Valenciennes s'est écroulé, entraînant dans sa chute plusieurs maisons adossées contre sa base, et broyant sous ses débris les corps de sept victimes.

Ce monument avait été bâti vers le milieu du XIII^e^ siècle par la comtesse Jeanne de Flandres, fille de Baudouin, empereur de Constantinople, qui avait donné des ordres spéciaux pour que la construction en fût faite avec soin. C'était une tour quadrangulaire mais dont les angles étaient arrondis, bâtie en grès à sa base, et ensuite en tuf jusqu'a son sommet. Avant 1782, elle était couronnée par quatre tourelles et par des créneaux ; mais à cette époque, cette partie supérieure, qui menaçait ruine, avait été réédifiée dans le style tourmenté de l'époque. La pierre employée dans cette restauration était en calcaire bleu, beaucoup plus résistant et surtout beaucoup plus lourd que le tuf blanc qu'il surmontait. Ces travaux, d'ailleurs interrompus par la Révolution, ne furent pas terminés, et les eaux pluviales, s'infiltrant pendant soixante ans a travers les joints des pierres, finirent par désagréger la maçonnerie inférieure. On dut alors songer à une restauration complète de l'édifice, dont il fallait d'abord consolider la masse. On appela sur les lieux un architecte de Paris, M. Visconti, pour reconnaître l'état du monument et pour indiquer la meilleure marche a suivre pour l'exécution des travaux. M. Visconti s'exprima en ces termes dans son rapport au maire de la ville :

« *Quant au beffroi*, il ne présente pas les mêmes craintes que l'édifice en question (M. Visconti venait de parler de la salle de spectacle) ; son état de construction n'a rien *d'alarmant* ; il a besoin d'une réparation générale ; les contre-forts sont *à reprendre en sous-œuvre*, et la plate-forme devra être recouverte en plomb On pourrait, à cette occasion, changer la pente des eaux et la renvoyer sur le derrière, en ayant soin d'observer la bonne confection des tuyaux de descente intérieurs, qui ramèneraient les eaux par des canneaux sur la place.

« Cet édifice a grand besoin d'être entretenu avec soin; il serait fâcheux de voir détruire un monument qui, sans être d'un ensemble parfait, a cependant un caractère qu'il est toujours sage de conserver, et dont il faut se garder, comme principe, d'altérer les formes, quand même l'édifice y gagnerait. Respectons ce que nous ont légué les siècles, si nous voulons, à notre tour, que l'on respecte ce que nous laisserons.

« Voila mon opinion, monsieur le maire, sur la mission dont vous avez bien voulu me charger; heureux si elle peut avoir quelque résultat!

« Je suis, etc.

« Signé, VISCONTI. »

A la suite de ce rapport, dont nous venons de citer un extrait d'après un journal de Valenciennes, on fut un peu rassuré sur l'état de l'édifice, et, conformément aux termes de ce rapport, on se mit a reprendre les contre-forts en *sous-œuvre*. Dans plusieurs lettres insérées dans le même journal et signées de M. Pétiau architecte de la Ville, celui-ci décline la responsabilité de la fâcheuse catastrophe qui vient de priver une ville flamande de son beffroi et d'occasionner la mort de plusieurs personnes; il dit avoir suivi ponctuellement les devis faits d'après les termes du rapport de M. Visconti; il ajoute n'avoir négligé d'ailleurs aucune précaution pour prévenir les accidents et pour faire évacuer les maisons voisines lorsque le danger devint imminent. Quelques minutes avant la catastrophe il était encore occupé, avec les entrepreneurs, a examiner l'état des voûtes des caves de la tour: un instant plus tard elles étaient broyées sous la charge de la tour, qui s'est affaissée, pour ainsi-dire, sur elle-même. Les deux entrepreneurs, bien qu'ils se fussent un peu écartés des travaux au moment de l'événement, n'en ont pas moins été légèrement blessés.

Nous nous abstiendrons de porter un jugement, quel qu'il soit, sur aucune des personnes qui ont pris part à ces malheureux travaux. Une instruction judiciaire est commencée; M. Pétiau prépare un mémoire justificatif. Attendons

Théâtre du Havre. — Le conseil municipal du Havre s'est déjà occupé de la reconstruction du théâtre construit si récemment et que le feu vient de détruire de fond en comble. M. le maire a communiqué au conseil municipal des propositions que lui a adressées M. Charpentier, architecte de Paris, et auteur des salles de l'Opéra-Comique et des Italiens.

M. Charpentier offre de reconstruire la salle du Havre en trois mois. Une commission a été nommée pour prendre cette proposition en considération.

— Les grands travaux qu'on exécute depuis un an a l'*orgue de Notre-Dame de Bordeaux* touchent à leur fin. Cet instrument sera, après son entier achèvement, un des plus remarquables qui existent en Europe, et le troisième dans l'ordre de la puissance et de la variété. Les orgues de Saint-Eustache, à Paris, et de Saint-Denis, sont les seuls qui pourront l'emporter sur l'orgue de Notre-Dame de Bordeaux. Cet instrument comprendra cinquante-deux jeux, près de trois mille tuyaux, trois claviers qui, au moyen du nouveau système Barker, produiront l'effet de six claviers et de quatre-vingts jeux. L'orgue de Fribourg, si vanté, est bien moins considérable que ne le sera l'orgue de Notre Dame de Bordeaux, et cette ville, qui compte déjà tant de monuments remarquables, pourra s'enorgueillir avec raison d'un pareil objet d'art. (*Moniteur.*)

NAVIGATION FLUVIALE A VAPEUR. — On écrit de Givors : « M. Verpilleux vient de construire un bateau à vapeur de forme nouvelle, et qui, depuis trois mois, est, ici et à Lyon, à Lavoulte et à Valence, l'objet de toutes les conversations. Ce bateau, qu'on a nommé le *Grappin*, a deux moyens de locomotion : les roues latérales ordinaires et une autre grande roue, toute en fonte, de 5 mètres environ de diamètre, et du poids, dit-on, de 500 quintaux. Cette roue, armée de fortes dents, se lève et se baisse suivant la hauteur des eaux du Rhône, mord sur le fond du lit du fleuve, et donne ainsi à la machine un point d'appui d'une énorme puissance. Le système d'engrenage nous a semblé remarquable par sa force autant que par sa simplicité. Les frottements inutiles ont soigneusement été évités; et bien que dans son ensemble le bateau ressemble plutôt à une usine flottante qu'à un des paquebots ordinaires du Rhône, dans ses détails il diffère assez peu de ces derniers, quoiqu'il ait coûté, dit-on, plus du double a la compagnie anonyme des fonderies et forges de la Loire et de l'Ardèche, qui l'a fait construire pour le transport du minerai et de la fonte de Lavoulte à Givors, d'où le canal ou le chemin de fer l'écoule facilement dans ses établissements de la vallée du Gier.

« *Le Grappin* a été mis à l'essai dans les premiers jours de mars. On nous a assuré qu'en trois moyennes journées il a remorqué, de Lavoulte à l'entrée du canal de Givors, plus de 300 tonnes de minerai, qui, à 1 fr. 60 c. le quintal, devaient produire 1600 fr. environ par jour. Nous n'avons pu nous procurer le chiffre exact des frais, mais on peut le porter a plus de 50 p. 100; et, dans ce cas peu probable, il resterait encore un très-beau bénéfice à ses actionnaires.

« Lorsque le ministre des Travaux Publics, en octobre dernier, voulant juger par lui-même du déplorable état de la navigation du Rhône, descendit de Lyon à Valence sur le fleuve, il s'arrêta a Givors. M. Verpilleux lui fut présenté, et devant lui fut agitée la question des dragages à exécuter, des dragues-vapeur à construire. Notre honorable compatriote offrit aussi à M. Teste de remplacer les dragues par quelque chose de son invention, et de prendre à ferme l'entretien du Rhône, s'engageant à en maintenir le chenal en tout temps et partout à une moyenne d'eau de 1 mètre 50 cent. à 1 mètre 60 c. Le ministre ne crut peut-être pas à la réalisation des promesses du mécanicien, et M. Verpilleux n'insista pas. Mais il en eût probablement été autrement si M. Teste avait vu le remorqueur nouveau dont nous venons de parler.

« En effet, en modifiant un peu la grande roue en fonte du *Grappin*, en l'armant de dents plus aiguës et très-recourbées, en la faisant suivre d'une manière de charrue a grandes ailes, M. Verpilleux pourrait tout de suite entreprendre ce gigantesque labeur que réclament également le commerce, l'industrie et les cinq ou six compagnies de bateaux à vapeur qui se ruinent à desservir notre beau fleuve. » (*Journal de Saint-Etienne.*)

Le correspondant lyonnais du journal *la Phalange* lui a adressé aussi quelques détails sur une expérience à laquelle le nouveau remorqueur fut soumis, le 13 de ce mois (mai). Voici ce que contient *la Phalange :*

« Le bateau-Verpilleux, connu dans le pays sous le nom pittoresque de *Grappin*, est parti de Givors à trois heures et demie du matin, en même temps qu'un remorqueur ordinaire à palettes de la force de 70 à 80 chevaux, appartenant à la Compagnie du canal de Givors. Le *Grappin*, muni d'un appareil de 90 chevaux, remorquait quatre bateaux chargés chacun de 1200 hect. de houille environ, plus une petite barque chargée de huit à dix tonnes, en tout un poids de 350 tonnes (soit 350 000 kilog.), indépendamment du poids des cinq bateaux. Le remorqueur ordinaire trainait un seul bateau de 1200 hectolitres, soit environ 84 tonnes, non compris le bateau. Le bateau-Verpilleux est arrivé à Lyon à neuf heures et demie, une heure et demie avant l'autre. Il a ainsi accompli un trajet de remonte en 6 heures, tandis que l'autre en a mis 7 et demie. Ainsi, les deux vitesses ont été dans le rapport de 5 a 4 en faveur du *Grappin*, bien que sa charge fût plus que triple de celle du remorqueur ordinaire, toute réduction faite de la difference de force entre les deux appareils.

« Le *Grappin* est le deuxième bateau construit par M. Verpilleux. Il a été commandé par la compagnie du canal de Givors. Le système de M. Verpilleux paraît désormais jugé, et cet habile mécanicien aura rendu à la navigation du Rhône l'immense service de rendre facile et peu coûteuse la remonte a vide des bateaux qui auront servi a transporter dans le Midi les charbons du bassin de la Loire.

« Notre correspondant nous promet des détails ultérieurs sur la consommation comparée du combustible, et sur l'application que M. Verpilleux compte faire de son système au draguage, et, par suite, à l'amélioration du cours du Rhône. Nos lecteurs lui sauront gré de ces intéressantes communications. »

COURS D'ICONOGRAPHIE CHRÉTIENNE PAR M. DIDRON. — M. Didron, il y a quelques années, avait consacré une saison a communiquer à un auditoire d'élite quelques notions d'*iconographie chrétienne*. Tous ceux qui eurent le plaisir d'assister à cet enseignement si attrayant regrettèrent la cessation du cours de M. Didron. M. Albert Lenoir, à la même époque et dans le même établissement (la Bibliothèque Royale), fit un cours sur l'architecture byzantine et le style des constructions primitives des églises latines et grecques.

Les enseignements des jeunes professeurs, entièrement gratuits, témoignèrent à la fois de leur dévouement à l'art, de leur science et de leur abnégation. Nous ignorons par quelles circonstances ces cours intéressants, qui méritaient à tant de titres la sanction officielle du gouvernement, furen supprimés pendant si longtemps; mais nous annonçons avec plaisir aujourd'hui que M. Didron a de nouveau coiffé le bonnet et endossé la toge du professeur. La séance d'ouverture eut lieu mercredi (17 mai), et la seconde leçon a lieu le 24. Nous n'avons pas eu le plaisir d'assister à la séance d'ouverture, mais nous espérons nous en dédommager et en recauser avec nos lecteurs.

— On parle d'établir *une chaire à l'Ecole des Beaux-Arts pour l'enseignement de l'architecture du Moyen-Age*. S'il en était ainsi, M. Albert Lenoir nous semblerait désigné d'avance pour l'occuper. Mais une chaire d'architecture du Moyen-Age a l'Ecole des Beaux-Arts! n'est-ce pas un peu étonnant? Franchement nous nous sentons un peu enclin au scepticisme.

TOMBEAU DE NAPOLÉON. — La Chambre vient d'accorder le crédit supplémentaire demandé pour la construction de ce monument. Le défaut d'espace nous interdit aujourd'hui de faire à ce sujet les observations que nous voudrions. Nous reviendrons sur ce sujet.

PUBLICATIONS NOUVELLES. — Les 31e, 32e et 33e livraisons du *Moyen-Age Monumental et Archéologique*, publié par A. Hauser, n° 11, boulevard des Italiens, viennent de paraître.

La 31e livraison se compose des planches suivantes : portail occidental de la cathédrale de Troyes; une vue de l'intérieur de Notre-Dame de Dijon; la Bourse à Palma (île de Majorque); le portail de l'église Saint-Jacques, au Tréport; l'autel et le tabernacle de Saint-Jean de Latran, a Rome, et les détails de Saint-Martin de Ségovie; les planches de la 32e livraison portent les titres suivants : Tour de la cathédrale de Rhodez; intérieur de la cathédrale de Strasbourg vers l'occident; église Saint-Étienne, à Elbeuf. Reliquaire de Saint-Mayol et Saint-Odyl, église de Souvigny (Allier); chapiteaux de l'église de Brioude et de Saint-Hilaire de Poitiers; plans des églises cathédrales de Saint-Pierre de Beauvais et de Notre-Dame de Bayeux. Les planches de la 33 livraison sont : Le portail occidental de la cathédrale de Troyes; le cloître de Saint-Trophime à Arles; l'église et ossuaire de Landivisiau (Finistère); l'absidiole de l'église Notre-Dame de Dijon; porte centrale du portail occidental de la cathédale de Senlis et statuettes du portail occidental de la cathédrale de Reims.

CÉSAR DALY,
Directeur, Rédacteur en chef.

L'ÉGLISE D'AIX-LA-CHAPELLE,

CHASSE DE NOTRE-DAME.

« J'ai construit le monastère de Sainte-Marie avec tout ce que j'ai pu, de travail et de dépense... afin que nul autre ne lui fût comparable. »
(Diplôme de Charlemagne.)

Passionné pour les virils plaisirs de la chasse comme le sont ordinairement les princes guerriers, Charlemagne, racontent les vieilles chroniques, se trouva un jour égaré entre la Meuse et le Rhin, au milieu d'une épaisse et vaste forêt. Séparé de ses gens, en dehors de toute voie battue, il s'avançait au hasard, lorsque soudain il se rencontre en présence d'imposantes ruines debout auprès d'une source d'eau chaude. La majesté de ces ruines, la chaleur de ces eaux, la fécondité du sol et la beauté du site l'eurent bientôt séduit, et plus tard le charme augmenta lorsqu'il vint à apprendre des habitants de la contrée que, d'après d'antiques traditions, ces ruines étaient celles d'un palais romain, bâti par un frère de l'empereur Néron appelé Granus, nom que les eaux thermales conservaient encore. Le génie créateur de Charles résolut de changer ce désert en une cité puissante, capitale du nouvel empire qui devait relever celui d'Auguste. De vastes et brillants édifices s'élevèrent pour le recevoir lui et sa nombreuse cour, et proche du palais fut construite, en l'honneur de la bienheureuse Vierge, la chapelle qui a donné son nom à la ville.

Le plan de cette chapelle rappela celui de l'église de Saint-Vital de Ravenne, terminée et embellie par Justinien; et l'un et l'autre, celui de la basilique que Constantin avait fait bâtir au-dessus du Saint-Sépulcre. A sa base, une large nef octogonale s'entoura d'une galerie dans laquelle s'ouvrit à l'orient une abside en hemicycle. Chaque pan de la nef centrale se composa dans sa hauteur de deux arcades superposées, et ouvertes, l'une sur la galerie inférieure ou seconde nef, l'autre sur une galerie supérieure beaucoup plus élancée que la première. Ces dernières arcades furent enrichies de deux ordres inegaux de colonnes qui diviserent le vide en six ouvertures. Par-dessus reposa une coupole octogonale comme sa base. De toutes parts brillèrent des marbres précieux tirés des édifices en ruine de Ravenne et de Rome.

Une longue inscription dont nous ne connaissons que les deux derniers mots : *princeps Carolus*, s'étendit sur la frise placée entre les deux galeries, et une mosaïque pleine de majesté fit étinceler la voûte entière du dôme.

Elle représentait, sur un ciel d'or semé d'étoiles couleur de feu, Jésus-Christ assis sur son trône, et adoré par les élus et les anges. Il était couvert d'une longue robe qui cachait ses pieds, et d'un manteau de pourpre agrafé sur la poitrine et replié sur les genoux, les bords garnis de perles. Son nimbe crucifère était d'or; il donnait, de la main droite, la bénédiction latine en élevant trois doigts, et sa main gauche s'appuyait sur le livre de l'Évangile, posé sur le genou. Les deux bras du trône se terminaient en trèfle. Le trône entier se trouvait au centre d'un arc-en-ciel complet formé de cinq zones de couleur dans l'ordre suivant à partir du centre : d'abord le blanc, puis le bleu, le vert, le jaune et le violet. Du centre de la voûte partaient des rayons qui descendaient en cercle jusqu'au-dessous de la poitrine du Sauveur; et de chaque côté de lui se tenait, les ailes déployées dans cette gloire, un ange ayant un livre entre les mains.

Le trône s'élevait à l'orient en face des portes. Au-dessous du trône et dans tout le pourtour de la base du dôme se découvraient douze autres siéges, devant lesquels douze rois, dans l'attitude d'une personne qui se lève, s'avançaient, couverts de robes blanches, les yeux fixés sur Jésus-Christ, et lui présentaient leurs couronnes. Une espèce de frise étroite s'étendait sous leurs pieds et donnait l'explication de cette scène mystérieuse en citant, à côté du monogramme du Christ, le chapitre IV de l'Apocalypse :

« Dans le ciel était placé un trône, et sur le trône quelqu'un « était assis; et celui qui se trouvait assis était semblable à « l'aspect du jaspe et de la sardoine; et un arc-en-ciel était « autour du trône, pareil à la vue de l'émeraude. Et tout autour « du trône étaient vingt-quatre siéges; et sur ces trônes vingt-« quatre vieillards assis, couverts de vêtements blancs, avec des « couronnes d'or sur leur tête, etc... Et ils s'avançaient vers le « trône, et ils adoraient celui qui vit dans les siècles des siècles; « et ils jetaient leurs couronnes devant le trône, en disant : Vous « êtes digne, Seigneur, de recevoir la gloire et l'honneur et la « force, car vous avez créé tout, etc... »

On se demandera peut-être comment les vingt-quatre vieillards de la vision se réduisent à douze dans la mosaïque. L'explication donnée par Ciampini ne paraît pas douteuse. Dans ces vingt-quatre vieillards, l'antiquité chrétienne voyait les douze patriarches de l'ancien peuple et les douze apôtres du nouveau; mais les premiers n'avaient été qu'une figure des seconds; la représentation de ceux-ci devait donc suffire, et mettait d'ailleurs plus en saillie une des grandes lois de ce symbolisme des nombres dont l'influence sur les arts a été si grande au Moyen-Age. Le nombre *sept* était un nombre sacré et parfait, parce que le triangle, symbole de la Trinité, s'y appuyait sur le carré, symbole du monde; et le nombre *douze* partageait la sainteté et la perfection du septennaire, comme le produit des deux grandes parties de ce dernier nombre multipliées l'une par l'autre; aussi aimait-on à retrouver ce nombre mystique dans les douze fils de Jacob, les douze princes du peuple, les douze pierres de l'éphod, les douze fontaines d'Élim, les douze pains de proposition, les douze envoyés de Moïse, les douze pierres du Jourdain, les douze étoiles de la couronne de l'épouse, les douze fondements et

les douze portes en pierres précieuses de la nouvelle Jérusalem.

Aux splendeurs de la voûte répondaient celles du sanctuaire. Trois portes d'airain massif y donnaient entrée; le pavé était formé de compartiments en marbre ou en mosaïque; des chancels en bronze entouraient l'autel; les saintes reliques que Charles avait obtenues de Rome et de Constantinople étaient enchâssées dans des monuments éblouissants de pierreries et d'or; des candélabres et des vases nombreux offraient la double richesse de la matière et de l'art.

Quant tout fut fini, le pape Léon vint consacrer lui-même la nouvelle basilique, entouré, dit-on, de trois cent soixante-cinq évêques, et au milieu d'un immense concours de ducs, de marquis, de comtes, de barons et de peuple. Dans cette imposante assemblée qui réunissait toutes les puissances du nouvel empire, Charles demanda au pape et aux princes et mérita d'obtenir, ainsi qu'il s'exprime lui-même dans son diplôme, *à cause de son extrême amour pour cet endroit et pour la mère du Sauveur*, que dans ce temple *serait établi le trône des rois; que ce lieu serait regardé comme la cité royale, la capitale de la Gaule transalpine*, et que sur *ce trône seraient reconnus les rois successeurs et héritiers du royaume, afin que, après avoir reçu cette légale investiture, ils obtinssent à Rome, sans contestation, la majesté impériale.* Ce lieu devint tellement cher au vieux monarque, que deux fois par jour, durant les dernières années de sa glorieuse carrière, on le vit se rendre, par un portique couvert, de son palais à la chapelle, où il allait se préparer à une autre espèce de gloire. Puis le sanctuaire qui avait fixé durant sa vie ses affections les plus chères devint sa dernière demeure. Son corps, embaumé, fut déposé dans un caveau que l'on creusa sous le centre du dôme, et la place du caveau fut indiquée sur le pavé par un sarcophage en marbre, le même que l'on suppose avoir servi de tombeau à l'empereur Auguste. L'inscription suivante, qui n'existe plus aujourd'hui, fut gravée sur le marbre : *Sous ce monument repose le corps de Charles le Grand et Orthodoxe empereur, qui a considérablement augmenté le royaume des Francs, et l'a heureusement gouverné pendant XLVII ans. Il est décédé septuagénaire, l'an du Seigneur DCCCXIV, indiction VII, aux calendes de février.*

Quand on entre pour la première fois dans Aix-la-Chapelle, l'esprit plein du souvenir de Charlemagne, volontiers l'on se figure qu'un homme si grand, et qui a laissé dans l'histoire une telle empreinte de ses pas, n'aura pas fixé moins de traces de son passage dans la ville qui fut son œuvre; mais où le temps et la main des hommes, plus destructive encore, ont-ils épargné les monuments qui honoraient la terre? Du splendide palais où Charles avait reproduit la magnificence de ceux des anciens maîtres du monde, il reste à peine quelques pans de murs enclavés dans de nouvelles constructions; et si la chapelle qui conserve ses cendres est encore debout, ce n'est pas sans avoir reçu, à travers ses mille ans d'existence, de rudes atteintes où la maladresse du zèle a trop souvent secondé la brutalité des guerres et l'œuvre des siècles.

Pourtant à l'extérieur, toute dépouillée qu'elle est de sa décoration primitive, l'énorme masse de l'édifice en impose encore par cet aspect de grandeur qu'impriment comme instinctivement à leurs œuvres les grands siècles et les grands hommes. Chacune des faces de l'octogone a été surmontée par Othon III d'un de ces pignons aigus qui jouent un si grand rôle dans l'architecture

romane des bords du Rhin; on dirait une gigantesque couronne protégeant la tombe du grand empereur.

Mais qu'est devenue, et surtout à l'intérieur, la royale pompe dont parlent les vieilles chroniques? Comment reconnaître dans ce que l'on voit aujourd'hui l'ouvrage où celui qui dominait l'Europe avait, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même, épuisé les ressources de ses richesses et de sa puissance; qu'il avait embelli des dépouilles de l'Italie et des trésors de l'Orient; dont il a pu dire enfin, sur la fin de sa vie, que nul monument ne lui était comparable dans le monde? L'abside carlovingienne a disparu pour faire place à un chœur du XIV^e^ siècle, d'une rare élégance, à la vérité, mais d'un effet trop disparate. Les colonnes qui protégeaient les murs ou portaient les arcades, gisent mutilées dans le cloître voisin, ou bien ornent à Paris l'escalier du Louvre. La large coupole à huit pans a perdu la grande mosaïque dont Ciampini nous a heureusement conservé quelques traits. Celles des voûtes latérales, les grandes inscriptions des frises ont également disparu; et à la place de l'antique et harmonieuse ordonnance, des sévères et instructives peintures, l'art de Louis XV est venu effrontément se poser, dresser ses treillis champêtres, attacher ses molles guirlandes à ses nœuds de ruban, et donner l'essor aux essaims de ses anges equivoques qui folâtrent parmi les fleurs, tout autour et au-dessus de cette pierre où vous lisez deux mots tels que ceux-ci :

CAROLO MAGNO.

A cette opposition de la majesté des souvenirs et de la puérilité de l'art qui les consacre, l'impression que l'on ressent est pénible, plus pénible mille fois que celle qui vous affecte en présence des grandes ruines; car la destruction n'est que la mort, et l'art corrompu est une profanation.

Mais une impression tout opposée succède à la première, quand on vient à examiner de près les richesses de détail qui se dérobaient aux premiers regards. C'est à l'extérieur une louve en bronze, une pomme de pin gigantesque également en bronze, et deux portes du même métal, monuments à chacun desquels se rattachent de curieuses légendes populaires (1); c'est à l'inté-

(1) Le nom de Charlemagne n'a pas eu moins de retentissement dans le domaine de la fable que dans celui de l'histoire, et quand la vie du grand homme devint, au Moyen-Age, le centre d'un vaste cycle de merveilleuses aventures, quelque chose de cette atmosphère poétique dut environner sa basilique chérie. On n'a pas manqué, pour expliquer une magnificence estimée unique au monde, d'avoir recours à une intervention où Satan aurait été cruellement dupé, et n'aurait eu pour prix de ses labeurs d'architecte que l'âme d'une louve au lieu de celle d'un chrétien. On racontait également que lors de la solennité de la dédicace, le nombre des évêques, qui devait nécessairement égaler le nombre des jours de l'année, allait se trouver en défaut, lorsque deux prélats, récemment morts et tranquillement couchés dans le chœur de l'église de Tongres, soulevèrent en même temps la pierre de leurs tombes pour aller répondre à l'appel de Charles. Jusqu'au choix de la plaine d'Aix, préférée aux rives de la Meuse et du Rhin, avait trouvé sa raison féerique dont il fallut que Pétrarque se contentât à son passage à Aix, ainsi qu'il nous l'apprend dans ses lettres. Cette raison n'était rien moins qu'un anneau magique doué du pouvoir d'enchaîner l'esprit de l'empereur. Possédé d'abord par une femme, il lui donna un tel empire sur le malheureux prince, que, celle-ci étant morte, il ne pouvait, dans sa folie, se séparer de ses restes; mais le secret du charme ne pouvait rester longtemps caché pour le fameux Turpin. L'anneau merveilleux fut trouvé par lui sous la langue du cadavre, et le rendit à son tour l'objet de la folie royale, jusqu'à ce que, lassé des importunités d'une telle amitié, il eût jeté l'anneau dans un précipice ouvert à l'endroit où s'élève la chapelle. Dès lors le charme fut attaché aux lieux eux-mêmes fallut bien pour Charlemagne y achever sa vie et y choisir sa tombe.

rieur, sur le devant de la galerie supérieure, les chancels formés de carrés et de triangles, et aussi en bronze, vantés par Eginhart; c'est au milieu de l'octogone, et suspendue à la voûte par une énorme chaîne, une grande couronne de lumière en argent et en cuivre; et par-dessus tout, ce sont, au fond de mesquines armoires d'une toute petite sacristie accolée au nouveau chœur, des merveilles d'orfévrerie telles, qu'au moment où pour la première fois les portes s'ouvrent devant vous, vous croiriez voir se réaliser sous une baguette magique ces palais de fées tissus de diamants et de perles que vous avez pu rêver aux beaux jours de l'enfance.

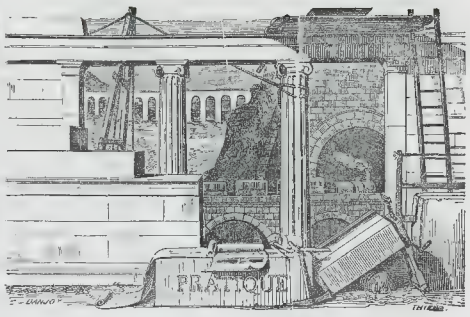
Toute l'histoire de l'orfévrerie chrétienne est écrite dans le trésor d'Aix-la-Chapelle, et chaque grande époque s'y trouve représentée par quelque chef-d'œuvre. Vous êtes en présence de ce que l'Europe a su faire de plus riche et de plus beau aux jours de Charlemagne, d'Othon III, de S. Henri II, de Frédéric Barberousse, de Philippe de Souabe et de Charles-Quint. Tous ces grands noms sont là.

Lorsque Othon III se rendit à Aix dans les premières années du XI[e] siècle, au moment où l'Europe entière, qui venait de se croire à la veille du dernier jour du monde, sentait en elle la nouvelle énergie, le besoin d'agir d'un homme qui vient de passer subitement des transes de l'agonie aux joies de la santé, l'empereur donna l'ordre de fouiller la terre au-dessous du dôme, et de chercher le caveau fermé depuis trois cent cinquante ans, où l'on savait avoir été déposée la dépouille de Charlemagne. Le caveau, resté inconnu aux Normands lorsqu'ils avaient récemment ravagé la ville, s'ouvrit devant Othon, et en ce moment solennel, ce prince eût pu croire à une apparition menaçante. Grand jusque dans la tombe, Charlemagne était assis comme aux jours de sa puissance sur un trône d'or élevé sur plusieurs degrés. Sa tête, fixée au moyen d'un anneau d'or, portait encore sans fléchir la couronne impériale; sa robe brodée de pierreries, et son manteau de pourpre retenu par une large agrafe sur sa poitrine, descendaient en longs plis jusqu'à terre. Trois petits reliquaires étaient suspendus à la chaîne d'or qu'il portait au cou; ils renfermaient un morceau de la vraie croix, des cheveux de la sainte Vierge qu'il s'était tant plu à honorer, et une miniature copiée sur un des portraits de Marie attribués à l'évangéliste saint Luc. Un large baudrier d'or soutenait à son côté la longue framée qu'il avait tant de fois ensanglantée dans les combats. De la main droite il tenait le sceptre et le globe du monde, et sa gauche soutenait un évangéliaire dressé sur le genou; à ses pieds était placé le bouclier d'or consacré, ainsi que le sceptre, par le pape Léon; sur les degrés et autour du trône étaient dispersée une foule d'objets précieux, jadis à son usage.

Othon ne sut pas respecter cette majesté funèbre. Il osa dépouiller, au profit des pompes de son trône, celui dont il avait reçu l'héritage et dont il allait bientôt partager le dernier séjour. C'est à lui que le Trésor doit ses monuments carlovingiens. La couronne, le sceptre, la pomme du monde et le manteau furent transportés par lui à Nuremberg; mais un évangéliaire dont le manuscrit pourrait être un de ceux que Charles collationnait durant les derniers jours de sa vie, la vraie croix qu'il portait au cou, son cimeterre arabe, son cor de chasse en ivoire, les bas-reliefs d'or de son trône et un magnifique reliquaire de style byzantin, se voient encore à Aix-la-Chapelle.

(*La suite prochainement.*)

ARTHUR MARTIN.

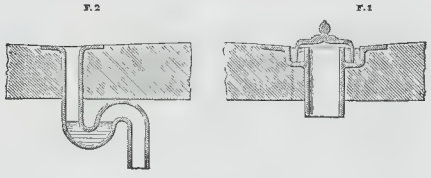


ÉCOULEMENT DES EAUX DES CUISINES.

A Monsieur CÉSAR DALY, directeur de la *Revue*.

Monsieur,

Vous savez combien est insupportable, dans les cuisines, l'odeur qui s'exhale des éviers. Vous savez que pour éviter cet inconvénient on fait usage de soupapes hydrauliques, dont voici la forme (voy. *Fig.* 1). Mais ces soupapes ont l'inconvénient de gêner d'abord, ensuite les domestiques négligent souvent d'en remettre le couvercle, et l'odeur pénètre dans l'appartement.



Je fais usage avec succès d'un moyen plus économique et meilleur dont je vous fais ici le croquis (voy. *Fig.* 2). Le tuyau de plomb est simplement recourbé comme un tube de sûreté, et une tubulure ménagée dans le coude inférieur sert à dégorger le siphon lorsqu'il lui arrive d'être obstrué.

Un simple bouchon de liége suffit pour que cette tubulure soit bien étanche.

Ce moyen est si simple, que je ne doute pas que vos abonnés n'en entendent parler avec plaisir.

J'ai l'honneur, etc.,

CH. DELONCHANT.

DE L'INFLUENCE ÉCONOMIQUE DES PENTES DANS LES TRACÉS DE CHEMINS DE FER,

(Rapport à M. Teste, Ministre des Travaux Publics.)

—

2e PARTIE, *voy.* col. 59.

—

EXPLICATION DES RÉSULTATS QUI PRÉCÈDENT.

Le résultat que je viens d'énoncer est bien fait pour surprendre au premier abord; toutefois, en étudiant avec soin les conditions auxquelles peut être exploitée une grande ligne de chemin de fer, on arrive jusqu'à un certain point à se l'expliquer : et voici comment :

1° *Pour les convois de personnes* qui généralement composent les deux tiers, si ce n'est les trois quarts du mouvement quotidien, l'explication est toute naturelle. La nécessité d'attirer les voyageurs en facilitant les communications de ville à ville, oblige les Sociétés exploitantes à rendre les départs aussi multipliés que possible, et à se tenir pour satisfaites quand elles ont de 30 à 65 voyageurs par train; 65 voyageurs avec leurs bagages, les chevaux et les équipages qu'ils peuvent traîner à leur suite, représentent la charge de 6 à 7 wagons, c'est-à-dire un poids brut de 30 à 40 tonnes. Avec ce poids, une locomotive convenablement construite peut surmonter des pentes de 10 à 12 millimètres sans diminution notable de vitesse. Quand par extraordinaire la charge devient plus considérable et s'élève à 60 ou 80 tonnes, un léger ralentissement dans la marche permet aux trains de franchir les rampes qui se présentent à eux. La perte de temps résultante se regagne aisément dans la contre-pente qui suit presque toujours.

Quand un concours exceptionnel de voyageurs se présente et nécessite l'aide d'une machine de renfort sur les chemins à pente douce, il arrive presque toujours que le train, au lieu d'être double, ne contient qu'une ou deux voitures de plus que sa charge maxima avec un remorqueur; on retombe alors exactement dans le cas des charges incomplètes, devant lesquelles l'influence des pentes roides disparaît.

Bien mieux, il y a tel cas où l'inclinaison du chemin fonctionne comme force motrice supplémentaire, et évite l'accouplement de deux ou de plusieurs remorqueurs.

Pour vérifier l'exactitude de ces observations, il suffit de jeter un coup d'œil sur le tableau du mouvement des trains du chemin de fer de Londres à Birmingham donné page 449 et suivantes de l'enquête parlementaire sur les railways (1); on y voit que c'est toujours pour des excès de poids d'un ou deux wagons que l'on a dû atteler deux et trois machines en tête des convois, et aussi que toujours la pente du railway de Tring à Londres a permis de supprimer une des machines auxiliaires dans cette partie de la route.

2° *Pour les convois de marchandises.* Il existe relativement aux transports de marchandises deux graves erreurs :

La première est de croire que sur les lignes importantes déjà en possession d'un grand mouvement de voyageurs, les départs des trains de marchandises ont lieu au fur et à mesure que les chargements sont effectués en quantité suffisante, à des heures irrégulières qui ne sont déterminées que par les besoins de ce service.

La seconde, qui dérive de celle-ci, consiste à considérer les convois comme marchant à pleine charge d'un bout à l'autre du chemin, à supposer que le mouvement commercial des points intermédiaires est insignifiant auprès du mouvement des points extrêmes (2).

Éclairées par de dures expériences qui leur avaient appris le danger créé par des convois partant à heures indéterminées, et en même temps guidées par les avis du commerce, qui réclamait sur les chemins de fer un service de marchandises régulier, analogue au roulage accéléré des routes de terre, les Compagnies ont réglé les mouvements de leurs trains de marchandises avec la rigueur qui avait présidé à l'organisation du service des voyageurs. Sur un chemin de fer, rien ne saurait être abandonné au hasard sans un immense péril!

Bien plus, et cédant au besoin de dégager leur voie dans un bref délai, elles n'ont pas cherché à tirer des locomotives tout leur effet utile, qui s'obtient à des vitesses de 13 kilomètres à l'heure; elles ont fixé à 2400 mètres par heure la vitesse de ces moteurs attelés aux trains de marchandises.

Enfin, les Sociétés d'exploitation n'ont pas essayé de compléter à leur départ ces mêmes convois en utilisant les houillères qu'elles rencontraient à leur portée, parce qu'elles avaient pu se convaincre que le mouvement de station à station est presque toujours égal, sinon supérieur, au mouvement entre les points extrêmes, et que les demandes de transport pour les marchandises ne le cèdent en rien au mouvement des voyageurs pour l'irrégularité et pour l'imprévu.

Certes, si jamais entreprise s'est trouvée dans des conditions favorables pour organiser des trains de marchandises marchant a pleine charge, c'est celle du railway de Liverpool à Manchester. Là, en effet, on a un mouvement annuel qui représente plus de mille tonnes chaque jour. Le parcours n'est que de 49 kilomètres; les pentes un peu roides qui se présentent sont pourvues de ma-

(1) Five reports from the select committee to the House of Commons, 1840.

(2) Je pourrais encore signaler comme erronée l'opinion des personnes qui s'imaginent que les Compagnies peuvent prendre leur temps et consulter leur convenance dans les heures d'expédition et de distribution des objets qui leur sont remis.

Il serait trop long d'expliquer ici les abus qu'engendrerait une telle latitude; cette discussion trouvera sa place ailleurs : qu'il me soit seulement permis de renvoyer encore une fois à l'enquête anglaise de 1840; le lecteur y apprendra que des retards d'une ou deux heures dans la remise des marchandises expédiées ont donné et donnent encore lieu aux réclamations les plus énergiques auprès du Parlement.

chines stationnaires ou de locomotives de renfort ; tout, en un mot, semble disposé pour obtenir des remorqueurs leur plus grand effet utile ; et cependant le poids brut moyen des trains de marchandises ne dépasse pas 90 tonnes, preuve nouvelle et palpable des deux lois que nous venons d'énoncer.

Mais par cela même que les convois de marchandises partant à des heures réglées sont soumis à tous les inconvénients des intermittences commerciales, trop chargés un jour et alors remorqués par plusieurs machines, presque vides un autre jour, et cependant occupant une locomotive, on peut, jusqu'à un certain point, leur appliquer les observations que nous avons faites sur les convois de voyageurs, et admettre aussi que pour eux l'influence des rampes se résout assez ordinairement en une diminution accidentelle de vitesse, et n'occasionne pas d'accroissement de dépense.

Une grande ligne de chemins de fer a toujours pour aboutissants deux villes importantes ; et s'il n'est pas exact de dire avec un certain abbé de village que les rivières ont été créées pour les grandes cités, on peut affirmer du moins que les métropoles manufacturières et commerciales sont toutes situées à l'embouchure ou sur une partie navigable d'un grand fleuve, c'est-à-dire se trouvent placées à des hauteurs absolues peu différentes ; conséquemment, le chemin de fer qui les réunit entre elles aura des sommes de pente et de contre-pente sensiblement égales.

Or, si une rampe nécessite un surcroît de puissance motrice pour les trains marchant à pleine charge, et un ralentissement de vitesse pour les trains à charge incomplète, une pente produit des effets directement contraires, c'est-à-dire ramène dans

les limites ordinaires de la puissance d'une locomotive les charges qu'une locomotive seule ne pourrait traîner, et provoque une accélération de marche dans les trains pleinement chargés.

D'où l'on peut conclure, en termes généraux, que le système de rédaction des profils de la voie modifie peu les dépenses du transport des marchandises et ne porte aucune entrave à la bonne organisation du mouvement des trains ; car, je le répète,

Au point de vue de la dépense, les rampes dans un sens étant des pentes dans le sens contraire, avec des trains inégalement chargés, avec des poids variant de station en station, il n'y a pas de raison pour que l'influence fâcheuse de la gravité domine son influence utile ;

Au point de vue du prompt dégagement de la voie, la somme des pentes étant égale à celle des rampes sur un long trajet, les trains ralentis à la montée peuvent sans inconvénient regagner le temps perdu à la descente, et conserver à peu près la vitesse qu'ils eussent obtenue sur un niveau constant.

Pour appuyer ces raisonnements, un peu en désaccord avec tout ce qui a été dit et écrit sur la matière, prenons un exemple saillant : le mouvement des trains de marchandises sur le chemin de fer belge pendant huit mois (du 1er avril au 1er décembre 1841).

Ce mouvement se trouve résumé dans le tableau ci-dessous.

NOTA. Entre Bruxelles et Malines, Malines et Anvers, Malines et Ostende, le chemin se rapproche beaucoup du niveau, et ne contient pas de longue pente plus inclinée que 0.002 ; entre Malines et Ans le chemin monte presque constamment avec une inclinaison qui dépasse quelquefois 4 millimètres, sans jamais atteindre 0.005.

DÉSIGNATION des SECTIONS.	LONGUEUR des SECTIONS en kilomètres.	POIDS EN TONNE DES MARCHANDISES EXPÉDIÉES A L'ALLÉE. Pour l'année.	A L'ALLÉE. Moyenne par jour.	AU RETOUR. Pour l'année	AU RETOUR. Moyenne par jour.	MOYENNE PAR JOUR des POIDS BRUTS EXPÉDIÉS A L'ALLÉE.	AU RETOUR.	CHARGE BRUTE moyenne PAR CONVOI A L'ALLÉE.	AU RETOUR.
	kil.								
Bruxelles à Malines	20.3	7 095	29	14 639	60	48	120	24	60
Malines a Louvain	23.7	21 231	87	18 187	75	146	150	73	75
Louvain a Tirlemont	17.7	32 186	132	19 438	80	219	160	73	53
Tirlemont a Landen	13.0	38 607	156	24 047	98	261	196	87	65
Landen à Waremme	14.2	24 510	100	25 972	106	168	212	56	71
Waremme à Ans	18.9	23 401	96	29 524	121	159	242	53	81
Malines à Anvers	23.5	7 860	32	19 560	80	64	144	32	67
Malines à Termonde	26.7	7 434	30	5 216	21	50	42	50	42
Termonde a Gand	30.5	6 874	28	4 650	19	48	32	48	32
Gand a Bruges	44.5	3 311	13	1 470	7	22	14		
Bruges à Ostende	23.5	738	3	1 158	5	5	32		
Gand à Courtray	41.8	4 681	19	1 934	8	32	16	Pas de convois spéciaux sur ces sections.	
Bruxelles a Hall	19.5	3 030	12	1 095	4	20	8		
Hall a Tubise		2 361	10	1 534	6.5	16	12		
Tubise a Braine-le-Comte	17.5	583	2.5	271	1	4	2		
Braine a Soignies		532	2.5	242	1	4	2		
Soignies a Jurbise	10	274	1.5	65	0.5	3	1		

De l'inspection de ce tableau ressortent les conséquences suivantes :

1° Les expéditions des stations intermédiaires ont une importance qu'il est impossible de méconnaître, puisqu'elle domine le mouvement total (1).

(1) Ce fait est plus saillant quand on présente sous une autre forme le mouvement des marchandises expédiées :

Sur 100 825 tonnes inscrites dans les bureaux d'enregistrement,
17 245 tonnes allaient à des distances comprises entre 5 et 30 kilomètres.

2° Le poids des convois de marchandises se modifie à chaque station de voyageurs, c'est-à-dire à des distances qui descendent jusqu'à 13 kilomètres.

33 862 tonnes allaient à des distances comprises entre	35 et	60 kilomètres,
21 220	65	90
21 220	95	120
5 940	125	150
900	160	215
La longueur totale de la partie exploitée était alors de		335

3° Bien qu'à l'époque à laquelle ce tableau se rapporte, l'inachèvement du plan incliné d'Ans à Liége fit obstacle à l'expédition des houilles de Liége vers Malines, par la voie du chemin de fer, le poids des convois au retour, ou, ce qui revient au même, à la descente, était déjà assez considérable sur ces sections pour que l'on pût prévenir le moment où l'inclinaison du chemin deviendrait pour l'exploitation une source d'économies.

Cet état est effectivement atteint aujourd'hui.

4° Dans sa moyenne, la charge des convois est toujours restée bien au-dessous de la force tractive d'une locomotive; d'où résulte que, si le mouvement des marchandises avait lieu avec régularité, si l'on pouvait remettre au lendemain l'expédition des marchandises surabondantes dans un convoi, on n'aurait jamais eu recours à l'emploi des remorqueurs accouplés.

5° Cependant, les pièces officielles en font foi, le quart des convois de marchandises a été remorqué par des attelages doubles; ce qui prouve au delà de toute évidence que les expéditions du commerce se font d'une manière très-irrégulière; qu'elles ne peuvent supporter indifféremment un retard de vingt-quatre heures; ce qui revient à dire que l'administration du chemin de fer n'a pas intérêt à leur faire subir ce retard.

6° Le convoi parti d'Ans, avec une charge de 81 tonnes, laisse un cinquième de son poids avant d'atteindre la seconde station, éloignée seulement de 50 000 mètres; d'où l'on doit conclure que ceux qui croient à la possibilité de faire voyager les trains de marchandises à pleine charge en complétant les charges à la station de départ, se placent tout à fait en dehors des nécessités de la circulation.

7° Le mouvement des marchandises se concentre presque tout entier sur les routes du Nord et de l'Est, qui ne composent pas la moitié de la longueur totale du chemin de fer.

Entre Bruxelles, Gand, Bruges, Ostende, Courtray, le chemin de fer se trouve en concurrence avec l'Escaut et les larges canaux des Flandres, qui réunissent aux avantages déjà très-grands d'un tirant d'eau inusité, d'une alimentation très régulière, d'une pente pour ainsi dire insensible, l'avantage plus grand encore d'une circulation franche de droits de péage.

Or, si les chemins de fer soutiennent victorieusement, à conditions égales, la concurrence des canaux pour le transport des marchandises, comme le démontre l'expérience même de ce qui arrive en Belgique, entre Bruxelles et Anvers, Bruxelles et Louvain, ils ne sauraient assurément conserver les mêmes avantages quand, grevés d'un tarif assez haut, ils se mesurent avec un adversaire libéré de toute redevance.

Sur les points où des situations semblables se produisent, le mouvement se trouve réduit à la circulation des passagers et à celle toujours très-restreinte des marchandises de prix. Dès lors l'influence des fortes pentes, nulle comme nous l'avons expliqué pour les convois de voyageurs, disparaît entièrement pour les convois de marchandises, si toutefois elle s'exerce à un degré quelconque sur ces derniers.

La sécurité publique est-elle intéressée à l'exclusion des fortes pentes?

Les conclusions du paragraphe qui précède sont, avons-nous dit, en désaccord complet avec les opinions reçues non-seulement dans le public, mais au milieu des hommes spéciaux. Ces conclusions sont déduites des faits; les appréciations contraires reposent sur des formules vraies en elles-mêmes, mais appliquées

à des données incorrectes ou inexactes; là gît l'explication de cette différence.

En rédigeant des projets de chemin de fer, beaucoup d'ingénieurs ont agi à l'exemple d'un entrepreneur de transports par diligence, qui, voulant établir un service régulier entre deux villes, calculerait les dimensions de ses voitures et l'importance de ses relais d'après les besoins des jours de plus grande circulation, et qui accroîtrait ainsi ses dépenses de plusieurs francs pendant trois cent soixante jours pour éviter un déboursé de quelques centimes pendant les quatre ou cinq jours de foires, de fêtes ou de marché qui ne verraient pas circuler ses coches à moitié vides.

Mais on pourrait objecter, comme on l'a peut-être déjà fait, que la question d'argent ne doit prédominer qu'autant qu'elle n'engage pas la question de sécurité, et qu'il n'est pas encore bien démontré que les pentes assez fortes pour mettre les convois en mouvement n'accroissent pas d'une manière alarmante les chances d'accidents sur les chemins de fer.

Ici encore nous invoquerons, pour toute réponse, l'éloquence des faits.

Les pentes que j'ai signalées au commencement de ce mémoire ne sont pas les seules qui existent en Angleterre sur les chemins de fer servant au transport des voyageurs. Auprès de la liste déjà assez remplie, et cependant incomplète, que je donne plus loin (col. 114), des pentes roides desservies par locomotives, je pourrais dresser une seconde liste, non moins longue, des pentes desservies par machines fixes, mais sur lesquelles la descente s'opère par l'action seule de la gravité.

Je citerais par exemple :

Le plan incliné du chemin de fer de Londres à Birmingham dont la pente varie de 10 à 16 millimètres, et qui a une longueur de 1200 mètres;

Les plans inclinés du railway de Liverpool à Manchester : pentes de 11 à 21 millimètres, longueur 4700 mètres;

Le plan incliné de la branche d'Oldam, sur le chemin de fer de Manchester à Leeds : pente 37 millimètres, longueur 1600 mètres;

Les plans inclinés du chemin de fer de Durham à Sunderland : pente variant de 16 à 31 millimètres, longueur, 10 000 mètres;

Le plan incliné du chemin de fer d'Edinburg à Glasgow : pente 23 millimètres et demi par mètre, longueur 1800 mètres;

Les plans inclinés des chemins de fer de Stockton à Darlington, de Slamannan, d'Edinburg à Neuwhaven, d'Edinburg à Dalkeith, de Bolton à Leigh, de Whistable à Canterbury, et bien d'autres encore.

Les occasions d'éprouver le degré d'insécurité des pentes n'ont donc pas manqué depuis que les chemins de fer existent.

D'un autre côté, personne n'ignore qu'une des sections du bureau de commerce (*Board of Trade*) est exclusivement chargée de la surveillance des accidents, reçoit sur chaque événement de cette nature un rapport détaillé et obligatoire des Compagnies, contrôle les assertions qui lui sont présentées, en consultant et interrogeant les hommes qu'elle juge capables de l'éclairer, et présente aux lords de l'amirauté un rapport annuel dans lequel se trouvent indiquées les causes de danger que l'expérience a mises en relief.

Nous avons donc en main toutes les pièces du procès; et, pour prononcer avec certitude, il suffit de savoir lire

Or, que voyons-nous dans ces rapports? que sur 287 accidents survenus en 30 mois, et dans lesquels 439 personnes, employés

de chemins de fer ou voyageurs, ont perdu la vie, il n'en est pas un seul qui puisse être attribué à l'effet de la pente du chemin; aussi, quand le bureau de commerce énumère les sources d'insécurité, il ne dit pas un mot des profils de la voie.

Par contre on trouve, en tête de cette liste, dans le rapport de 1841 :

« La nécessité de redoubler de vigilance dans la surveillance des parties de la route en profonde tranchée ou en grands remblais, pour prévenir les éboulements. »

La même recommandation figure dans le rapport de 1842, et le bureau ajoute que les Compagnies ne sauraient surveiller avec trop de soin les parties de leurs lignes en grande tranchée, parce que les éboulements de terre qui se sont renouvelés cinq à six fois sur diverses lignes peuvent entraîner les conséquences les plus fâcheuses.

C'est en effet à des mouvements de terre provoqués par les temps humides que sont dus plusieurs accidents du caractère le plus grave, et notamment celui du *Great-Western*, dans lequel neuf voyageurs perdirent la vie, douze voyageurs furent grièvement blessés.

Or, c'est précisément en renonçant aux profils de chemins de fer systématiquement de niveau, qu'il deviendra facile de réduire à des proportions rassurantes la profondeur des tranchées, la hauteur des remblais.

J'ajouterai, puisque je suis sur ce sujet, que l'entretien des grandes tranchées, des remblais élevés, est une source continuelle de dépense, non-seulement dans le service ordinaire de la réparation de la voie, qui devient beaucoup plus dispendieux en ces points, mais dans le service extraordinaire qui est nécessité par les glissements et éboulements presque inévitables. Il en a coûté plus de 1 200 000 fr. aux trois Compagnies de Croydon, du *Great-Western* et de Brighton pour enlever les terres qui avaient couvert leur voie près de Newcross, sur le *Croydon*; à Wootton-Basset, sur le *Great-Western*; aux abords du tunnel de Mertham, sur le *Brighton*. En France, nous avons par-devers nous deux événements bien saillants du même genre, qui ont occasionné des dépenses plus considérables encore : l'éboulement de la tranchée d'Ablon et l'éboulement d'un grand remblai sur le chemin de Versailles, rive droite (1).

De ce point de vue, on peut dire qu'il est des cas dans lesquels l'emploi des fortes rampes dispensant des grands travaux de terrassement, est à la fois une source d'économie et une cause de sécurité.

Les perfectionnements que subit journellement la locomotive tendent-ils à fortifier ou à affaiblir les principes ci-dessus énoncés?

L'expérience démontre que dans l'état actuel des choses et sur les chemins de fer que j'ai pris pour exemple, qui comprennent d'ailleurs les lignes les plus importantes de l'Angleterre, l'inclinaison *maximum* adoptée pour les pentes n'exerce aucune influence appréciable sur la quotité des dépenses d'exploitation.

On a même pu remarquer, dans les tableaux 1er et 4e, que

(1) En Angleterre, où l'entretien de la voie est donné à forfait, il arrive souvent que les entrepreneurs font des réserves spéciales pour les parties des railways en grande tranchée ou en grand remblai, et n'en acceptent l'entretien qu'en régie et pour le compte de la Société.

les railways à forte pente sont précisément ceux sur lesquels les frais d'entretien des locomotives sont le moins élevés. Le même fait se produit en France. Nulle part les frais de réparation du matériel ne sont plus faibles que sur le chemin de fer d'Alais à Beaucaire, qui est composé par moitié de plans inclinés de 6, 7 et 12 millimètres par mètre.

On se rend compte, en quelque sorte, de ce résultat, en observant qu'ignorant le poids du train qu'il devra conduire, chaque machiniste considère la rampe maxima de son railway comme un lieu d'épreuve dans lequel ses chefs apprécieront son mérite à sa juste valeur. S'il n'a pas visité avec un soin minutieux tous les mécanismes de son remorqueur; si, par une négligence répréhensible, il part avec un appareil défectueux et que le hasard conduise dans le train qu'il mène une charge inaccoutumée de personnes ou de marchandises, le remorqueur ne peut plus suffire à sa tâche, la négligence du mécanicien est dénoncée par l'événement.

On pourrait dire aussi avec quelque raison que les railways anglais de la classe n° 3 ayant presque tous des revenus *bruts* (1) moins élevés que les railways de la classe n° 1, ont dû s'appliquer par-dessus tout à opérer des réductions dans le chiffre de leurs dépenses annuelles, ce qui nous ramènerait à répéter que l'exploitation économique d'un chemin de fer s'obtient bien plus sûrement par une bonne administration que par la perfection des profils de la voie.

Quoi qu'il en soit, nous devons nous demander si les règles que nous avons déduites des faits actuels ne se modifieront pas avec le temps, et au profit duquel des deux systèmes mis en présence s'effectueront les changements qui pourront survenir.

Les machines locomotives, nous l'avons dit, ont reçu des perfectionnements nombreux depuis leur origine; sans remonter aux années 1813 et 1814, époque à laquelle ces appareils tout à fait nouveaux n'étaient encore qu'un objet de curiosité, nous savons, par le rapport de M. Rastrick, qu'en 1829 les locomotives les plus parfaites employées sur le railway de Darlington, donnaient leur effet utile *maximum* à la vitesse de 8 kilomètres à l'heure; elles traînaient alors, en temps ordinaire, 65 tonnes brutes; à une vitesse de 16 kilomètres, elles ne traînaient plus que 26 tonnes; la consommation de combustibles était de 39 kilogrammes par kilomètre parcouru.

En 1833, et sur le même railway, les locomotives marchant à pleine charge traînaient 24 wagons, soit 96 tonnes, à la descente du chemin, dont l'inclinaison moyenne est comprise entre 3 et 4 millimètres, et remontaient avec le même nombre de wagons vides en brûlant 9772 kilogrammes de houille. Le double voyage était de 64 kilomètres, ce qui met la consommation de houille à 15 kilogrammes 3 grammes par kilomètre parcouru.

Aujourd'hui les locomotives du chemin de Darlington font

(1) Je dis revenus bruts, car il n'en est pas de même des revenus nets, ainsi que l'attestent les derniers dividendes distribués :

	Dividende.		Dividende.
Edinburg et Glasgow.	4 1/8	York et Selby.	10
Hull et Selby.	3 1/2	Manchester et Leeds	6
Midland-Counties	3 1/2	Newcastle et Carlisle.	6
North-Midland.	3	North-Union	5
Londres à Birmingham. . . .	10	Birmingham et Gloucester ,	1 1/4
Moyenne. . .	4 4/5	Moyenne. .	5 1/4

le même service avec une charge presque double (44 wagons représentant 176 tonnes brutes), et cependant la consommation de houille est moins élevée d'un tiers qu'elle ne l'était en 1833.

Des progrès non moins remarquables ont été réalisés sur les locomotives destinées au service des voyageurs. Ainsi, tandis que les premières locomotives construites sur le modèle du *Rocket* ne traînaient, à la vitesse de 25 kilomètres à l'heure, que 10 à 12 tonnes sur les parties peu inclinées du railway de Liverpool à Manchester, et consommaient 7 kilogrammes de coke pour effectuer ce travail, les locomotives d'un usage général pendant ces dernières années menaient un poids huit fois plus considérable à une vitesse de 36 kilomètres et avec une dépense de combustible peu différente,

Hier encore un progrès nouveau vient d'être ajouté à tous ces progrès. La puissance vaporisatrice des chaudières a été augmentée par un allongement convenable de ces appareils; la détente de la vapeur, utilisée avec tant de succès sur les machines fixes, a été appliquée aux locomotives. A l'aide d'un ingénieux appareil, on arrive non-seulement à simplifier le mécanisme des transmissions de mouvement, mais aussi on augmente l'effet utile produit par une quantité de vapeur donnée; on proportionne la consommation de vapeur, conséquemment la dépense de combustible, à l'effet que l'on veut obtenir, à la charge du train que l'on remorque, à la déclivité des pentes ou rampes sur lesquelles on se meut. La consommation d'une locomotive n'est plus mesurée sur le diamètre de ses cylindres, mais sur le travail que la machine effectue.

Le diamètre des cylindres, n'ayant plus de rapport fixe avec la dépense de vapeur, peut être augmenté, est augmenté en effet sans inconvénient; les remorqueurs deviennent plus puissants quand ils marchent à pleine vapeur, c'est-à-dire à vitesse réduite. La locomotive prend un point nouveau de ressemblance avec le moteur animé, elle peut donner son *coup de collier*.

Ces perfectionnements divers se trouvant décrits en détail dans une autre partie de ce rapport, je me borne à ce rapide énoncé, et j'arrive de suite à la conclusion qui en ressort, à savoir :

Que les appareils moteurs n'ont cessé depuis leur origine de subir un double perfectionnement : accroissement progressif de puissance, diminution de consommation, qui se résument en une double économie de frais.

Or, comme la table n° 1 démontre à l'évidence que les accroissements de circulation n'augmentent pas au delà d'une certaine limite (45 tonnes environ pour les trains de voyageurs, 90 à 100 tonnes pour les trains de marchandises) le poids moyen des convois, on est autorisé à dire :

Que, sans rien attendre d'appareils nouveaux qui ne peuvent manquer de se produire à une époque où tant de merveilleuses inventions industrielles jaillissent à chaque instant du génie de l'homme; en s'en tenant aux moteurs que nous possédons, aux progrès déjà réalisés, à ceux que dix-sept années d'expérience assurent encore à l'avenir, on peut affirmer hardiment que ce qui est vrai aujourd'hui sera deux fois vrai dans dix années, ou en d'autres termes :

Que l'influence déjà si insensible des pentes de 8 à 12 millimètres sur les dépenses d'exploitation des chemins de fer tend chaque jour à s'effacer de plus en plus.

Or, si les dépenses annuelles provoquées par l'imperfection théorique des tracés se rapprochent incessamment de zéro, peut-on en dire autant de l'intérêt des capitaux que le Gouvernement sacrifierait pour obtenir des profils de niveau?

Les règles déduites de l'expérience des railways anglais s'appliquent-elles à la France?

Les faits que nous avons rapportés ci-dessus sont tous puisés en Angleterre; c'est seulement dans ce pays que l'on peut regarder l'expérience comme décisive et complète en matière de chemins de fer.

On se demandera sans doute si les choses arriveront en France de la même manière, si les différences qui existent dans les errements commerciaux des deux nations, dans le prix des matériaux, dans le prix du combustible, n'influeront pas de quelque manière sur les dépenses, sur le mode d'exploitation de nos chemins de fer, et ne rendront pas inexact dans un pays ce qui est rigoureusement vrai dans l'autre.

Peu de mots suffiront pour dissiper ces doutes :

1° Quant au poids des trains, nous pouvons consulter ce qui se passe en Belgique et sur les quelques lignes que nous possédons aujourd'hui, et nous verrons qu'on reste toujours dans les limites du tableau n° 2. Ainsi, en France comme en Belgique, nous trouvons des convois de voyageurs composés en moyenne de 6 à 11 voitures portant de 65 à 125 voyageurs, et pesant de 27 à 51 tonnes, des convois de marchandises chargés en moyenne de 46 à 55 tonnes utiles, et composant un poids brut de 72 à 90 tonnes.

2° Quant aux frais de locomotion, nous nous bornerons à rappeler que tous les raisonnements qui précèdent sont entièrement indépendants du prix des matériaux consommés. Toutefois nous ajouterons, pour l'intelligence du paragraphe qui va suivre, que les éléments constitutifs du prix de locomotion en France et en Angleterre ne sont pas aussi différents qu'on veut bien se l'imaginer, ou du moins que s'il existe des différences en plus sur quelques articles, il existe sur d'autres articles des différences en moins qui amènent une compensation inévitable.

Ainsi, quant au combustible, les prix payés par les principales Compagnies de railways anglais sont, aux points de livraison :

Brighton.	43 f.	75 c.
Great-Western.	36	95
Birmingham et Derby. . . .	23	25
Greenwich.	33	75
Londres à Birmingham. . .	31	25
Birmingham à Gloucester. .	32	40
North Midland.	19	55
Manchester et Leeds. . . .	16	35
South-Western.	28	00
Grand Junction.	26	10
Midland-Counties	19	57
York et Selby.	17	58
Edinburg et Glasgow. . . .	26	50

Ces sommes ne comprennent pas les frais de transport de la station de livraison au point de consommation.

Or, si l'on obtient déjà le coke à Paris au prix de 43 fr., alors qu'il a supporté 16 fr. de transport pour venir de Mons, 20 fr. de transport pour venir du Havre, ou 25 fr. pour venir de Saint-

Étienne, peut-on douter que les chemins de fer menés au cœur des départements houillers, à Valenciennes, à Lyon, à Vierzon, à Strasbourg, paient le combustible sensiblement plus cher que les railways anglais ?

Sur ces derniers, les dépenses de locomotion se divisent ainsi :

	Combustible.	Matériaux.	Salaires.	Total.
Hull et Selby.	29	19	52	100
Greenwich.	27.1	15.2	57.7	100
North-Midland. . . .	30	20	50	100
Manchester et Leeds.	33	11	66	100
South-Western . . .	35.5	14	50.5	100
Moyenne. . . .	30	15.8	55.2	100

Les matériaux sont deux fois environ plus coûteux en France qu'en Angleterre, mais la main-d'œuvre est un tiers meilleur marché; d'où résulte que la somme restera à peu près la même quand ces modifications auront été introduites. Sur le chemin d'Alais à Beaucaire, on a en effet :

Coke.	28
Matériaux. . .	29
Salaires . . .	43
	100

Et le prix du kilomètre parcouru est de 80 cent., prix inférieur à celui que l'on paie sur bon nombre de railways anglais (tableau n° 5).

Nous n'avons pas à nous occuper ici des autres dépenses d'exploitation : réparations des voitures, entretien de la voie, service des gares, administration, sans intérêt dans la question que je discute, mais qui sont, ainsi que je l'ai montré ailleurs (*Politique des chemins de fer, page* 511), deux et trois fois moins élevés en France qu'en Angleterre.

Que coûterait l'exploitation d'un chemin de fer à pentes fortes avec des trains de marchandises complets?

Les considérations qui précèdent sont rigoureusement vraies en thèse générale. Elles s'appliquent par-dessus tout à des lignes de chemins de fer de grande longueur, aboutissant à des points de hauteur peu différente, sur lesquelles le mouvement commercial ne suit pas exclusivement telle ou telle direction.

Sur des lignes de très-petit parcours, dans le rayon des grands centres de consommation qui attirent à eux des masses de matières alimentaires, et n'expédient que des produits fabriqués de peu de poids et de petit volume, dans quelques cas tout à fait exceptionnels enfin, on peut concevoir qu'une rampe de 10 à 12 millimètres réclame le secours régulier d'une locomotive d'allége.

I. Nous voulons prendre un cas semblable en mettant tout au pis, supposer une ligne de 100 kilomètres dans laquelle les grandes difficultés de terrain auraient été surmontées par de longues rampes de 12 millimètres, et sur laquelle le mouvement commercial, dans le sens de la remonte, serait deux fois plus considérable que le mouvement commercial dans le sens contraire : — 200 000 tonnes à la remonte, 100 000 tonnes à la descente; — admettre en même temps que les trains de marchandise marcheront toujours à pleine charge, laissant de côté, comme de raison, les convois ordinairement très-incomplétement chargés, et toujours égaux dans les deux sens, des voyageurs.

II. Dans un pays étendu et formé de bassins larges et réguliers comme la France, les chaînes de montagnes ne sont pas un état général, mais un état exceptionnel qui se produit à des distances séparées par de longs intervalles, sur des bandes de terre relativement assez étroites. C'est pour franchir ces aspérités accidentelles du sol, c'est au passage des points de partage de ces bassins, que de grandes dépenses de terrassement et de travaux d'art peuvent être évitées par la modification intelligente des profils. Aussi, quelque cas que l'on choisisse, quand on considère une grande ligne dans son ensemble, les parties très-inclinées ne forment jamais qu'une fraction assez restreinte de la longueur totale de la voie. Nous voulons être larges dans nos hypothèses, et supposer que la moitié du railway sur lequel vont porter nos raisonnements est en rampe de 12 millimètres.

III. Quelque respect que l'on professe pour la théorie, il est matériellement impossible de limiter au-dessous de 4 millimètres la pente *maximum* de nos railways, surtout quand il s'agit de traverser des contrées d'une configuration très-abrupte, comme nous le supposons ici.

C'est donc entre une pente de 0.004 et une pente de 0.012 que notre comparaison va s'établir.

Or, voici les poids régulièrement traînés par une locomotive de 14 pouces sur les railways anglais, français et belges :

INDICATION de la pente en millimètres.	DÉVELOPPEMENT de la pente en mètres.	CHEMIN auquel ELLE APPARTIENT.	POIDS BRUT remorqué, non compris la locomotive et le tender.	OBSERVATIONS
40.0	2 400	Hartlepool	16	6 roues couplées, mach. américaines courbe de 75 mètres.
27.0	3 300	Gloucester	53	
14.3	640	Louvain	42	
12.2	2 400	Bolton-Bury		
12.0	8 000	Alais a Beaucaire		
11.9	1 700	Gloucester	De	
11.8	1 600	Grand-Junction	62 a 84	Sauf le Gloucester et l'Eastern-Counties, locomotives a 6 roues avec 4 a 6 roues couplées.
11.2	2 300	Liverpool à Manchester.	(1)	
10.4	2 400			
10.0	4 200	Brighton		
10.0	4 500	Eastern-Counties		
10.0	1 500	North-Union	De	
9.6	1 600	Stockton et Darlington	86 à 100	
9.5	6 000	Newcastle et Carlisle	(2)	
8.4	10 000	Manchester et Sheffield.		
7.6	4 200	Stockton et Darlington		
7.3	5 600	Leeds et Selby		
7.0	6 000	Alais a Beaucaire		
6.7	4 200	Leeds a Selby		
6.7	6 650	Manchester a Leeds	De	Locomotives à 6 roues. 4 à 6 roues couplées.
6.6	5 000	Id.	102 a 130	
6.00	8 000	Alais a Beaucaire		
5.9	3 200	Leeds a Selby		
5.6	5 000	Grand-Junction		
5.5	9 630	Manchester a Leeds		
5.60	5 000	Grand Junction		Locomotives à 6 roues. Roues libres ou plus ordinairem. 4 roues couplées.
5.50	9 630	Manchester a Leeds		
5.00	9 000	Bruxelles à Mons	De	
4.00	10 500	Mons a Jurbise	130 à 150	
5.10	4 000	Landen a Waremme		
3	longueur de toute nature	Tous les chemins de fer.	De 140 a 160	Locomotives à 4 ou a 6 roues. Roues libres.

(1) Les locomotives nouvelles de la compagnie d'Alais enlèvent de 105 à 110 tonnes brutes sur la longue pente de 12 millimetres avec une vitesse de 8 a 10 kilomètres à l'heure.

(2) Sur le *North-Union* les locomotives de M. Hargreaves, fermier des transports de marchandise, et notamment le *Castle* (6 roues couplées), remorquent 22 wagons chargés, pesant 110 tonnes brutes, à la vitesse de 12 800 mètres, dans les parties du railway en pente de 1 centimètre, sans vitesse acquise.

IV. Quelque soin que l'on apporte dans le tracé d'une ligne de chemin de fer très-fréquentée, il est impossible d'éviter l'allumage de plusieurs locomotives inactives aux diverses stations.

Il en faut pour porter secours en cas d'accident; il en faut pour parer aux irrégularités du service des voyageurs, aux obstacles que peuvent faire naître des variations de l'atmosphère, un orage, etc.

En consultant l'enquête anglaise déjà citée, nous voyons que sur le chemin de Londres à Birmingham, sur lequel des sacrifices énormes ont été faits pour réduire à 3 1/2 mille la pente maxima, il arrive journellement que tel ou tel convoi de voyageurs nécessite l'addition momentanée d'une ou même de deux machines de renfort.

Bien plus, plusieurs fois on remarque des convois *descendants* attelés de deux locomotives.

Or, si avec 26 départs quotidiens, avec des trains pesant en moyenne 32 tonnes 1/2, on ne peut éviter l'emploi des machines d'allége dans les descentes, il est bien clair que le stationnement de plusieurs locomotives allumées dans les stations principales ne peut être évité à aucun prix.

V. La circulation des personnes sur nos chemins de fer sera-t-elle assez grande pour nécessiter 13 départs dans chaque sens en 24 heures? C'est plus que douteux.

Quoi qu'il en soit, 13 départs, répartis sur 24 heures, laissent deux heures d'intervalle entre chaque convoi, c'est-à-dire qu'il devient facile de disposer les départs des trains de marchandises de manière à faire profiter ces derniers des locomotives d'allége allumées pour les convois de voyageurs, sans gêner en rien le mouvement de ceux-ci.

VI. Une machine allumée, mais au repos, consomme une faible partie de combustible qu'elle brûle en temps de marche; elle occupe son conducteur et son chauffeur, elle ne peut être séparée de son tender; d'où résulte que, pour mettre en mouvement une locomotive allumée, la dépense, par kilomètre parcouru, se réduit à un supplément de 6 kilog. de coke, aux dépenses de réparation et à la gratification que reçoit quelquefois le machiniste proportionnellement aux distances qu'il parcourt; ce qui représente en plus, et en prenant 40 fr. pour prix de la tonne de coke, un déboursé de 65 c. Mais nous voulons mettre tout au pis, et nous porterons en conséquence à 1 fr. le prix du kilomètre parcouru par la locomotive d'allége, admettant ainsi qu'elle a spécialement été mise en feu pour les trains de marchandises.

Pour effectuer le transport de 200 000 tonnes, il faut traîner un poids additionnel de 135 000 tonnes, représentant les wagons sur lesquels la marchandise est chargée, soit en tout à la remonte 335 000 tonnes, ou le chargement de 2230 convois sur une rampe de 4 millimètres.

Au retour, il faudra ramener les locomotives qui auront traîné ces 2230 convois chargés des 135 000 tonnes de poids mort, plus de 100,000 tonnes utiles, formant un total de 235 000 tonnes.

D'après toutes ces considérations, la dépense de locomotion nécessitée par ce transport sera, sur un chemin à pente maxima, de 4 millimètres,

4460 convois traînés à 100 kilom., et au prix de

1 fr. par kilom.	446 000 fr.
A reporter	446 000

Report.	446 000 fr
Sur un chemin en pente de 10 à 11 millimètres sur la moitié de sa longueur,	
2230 convois remorqués par une seule locomotive sur 50 kilom., à 1 fr. par kilom. parcouru. . .	111 500
2230 convois remorqués par deux locomotives sur 50 kilom., à 2 fr. par kilom. parcouru.	223 000
2230 convois remorqués par une locomotive sur 50 kilom., le parcours des 50 autres kilom. s'effectuant par l'action seule de la gravité.	111 500
Total. . . .	446 000 fr.

La différence entre la dépense pour les deux systèmes de tracé est donc nulle.

Prenez toutes les hypothèses possibles, et dites-nous si jamais vous obtiendrez par l'effet des rampes un chiffre annuel de dépense qui puisse compenser les intérêts des capitaux que l'on gaspille pour rapprocher les profils de chemins de fer de l'inflexible niveau.

Et cependant nous avons tout fait pour laisser l'avantage aux tracés à pente douce; nous avons adopté une ligne hérissée de rampes fortes, dirigées dans le même sens sur 1/4 de son parcours, cas assurément très-rare; nous avons accordé qu'au moyen de gigantesques travaux, et sans allongement de parcours, on avait fait disparaître 175 mètres de différence de niveau dans le tracé, ce qui est parfaitement impossible; nous avons pris pour point de départ un mouvement exceptionnel de marchandises qui ne se trouve que sur des lignes houillères de petit parcours; nous avons distribué cette ligne, quant aux rampes, de la manière la plus défavorable; nous avons supposé que les trains marchaient à charge régulière et complète, ce qui est radicalement faux; nous avons admis enfin que les machines de renfort seraient allumées pour le service spécial des trains de marchandises, ce qui peut être très-facilement évité; nous avons pris 1 fr. pour la dépense de kilomètre parcouru, tandis que le même travail s'effectue pour 80 c. sur le chemin d'Alais à Beaucaire, et pour une somme inférieure sur plusieurs des railways anglais; nous n'avons tenu aucun compte des économies d'entretien de la voie qu'entraîne la suppression des grands mouvements de terre, des longs travaux d'art.

Et après avoir accumulé toutes ces circonstances défavorables, nous ne trouvons aucune économie en faveur du chemin nivelé à grand renfort de millions.

Dans un cas analogue à celui qui s'est présenté près d'Harfleur sur le chemin de Rouen au Havre, en s'arrêtant aux pentes maxima de 4 au lieu des pentes de 10, la différence de la dépense de premier établissement pour 50 kilom. menés au travers d'un pays semblable à celui que l'on rencontre sur 11 kilomètres eût été de 45 millions, représentant un intérêt annuel de 1 800 000 fr., et l'on aurait ainsi grevé à tout jamais l'exploitation d'un intérêt annuel de 1 800 000 fr., sans en recueillir aucun fruit.

NOTICE SUR L'ÉCONOMIE RELATIVE DES LOCOMOTIVES ET DES MACHINES FIXES.

Le tableau donné dans le corps de ce mémoire montre que l'on s'était beaucoup trompé jusqu'à ce jour sur l'importance des effets que l'on peut attendre des locomotives.

On avait toujours admis que sur des pentes supérieures à 15 millimètres les machines locomotives cessaient d'être d'un usage avantageux, et devaient être remplacées par des machines fixes à câbles, opinion vraie quand les remorqueurs portaient encore les traces de leur première imperfection, mais qui a survécu à la cause qui l'avait justifiée.

Voyons en effet comment les choses se passent aujourd'hui.

Le plan incliné à machine fixe qui a le plus de rapport avec le plan Lickey, desservi par locomotives, est celui par lequel se termine le chemin de fer d'Edinburg à Glasgow.

La pente du plan de Glasgow est de 0 258, celle du Lickey de 0 27; même nombre de convois sur chacun d'eux; mais le Lickey a une longueur de 3300 mètres, tandis que le plan de Glasgow n'a que 1880 mètres.

Le plan de Glasgow est desservi par un câble sans fin du poids de 15 tonnes, tendu au moyen d'un chariot mobile, et mis en mouvement par deux machines fixes de 80 chevaux.

Le plan de Lickey est desservi par une machine locomotive spéciale qui porte sa provision d'eau et de charbon, et pèse toute chargée 15 tonnes; cette locomotive est construite dans le système américain. La chaudière repose à l'arrière sur deux roues motrices de 4 pieds, à l'avant sur un train de quatre petites roues; les cylindres ont 12 pouces et demi, et fonctionnent sous une pression qui ne dépasse pas 65 livres par pouce carré.

Le combustible brûlé par les locomotives du Lickey coûte huit fois autant que le combustible brûlé par les machines du railway écossais.

Et cependant la force motrice du plan de Glasgow a coûté, l'année dernière (2e semestre), 24 267 fr., soit 131 fr. 96 c. par jour, soit 67 fr. par jour et par kilomètre.

Tandis que la dépense de locomotion sur le plan Lickey a été de 11 750 fr.; soit 63 fr. 79 c. par jour, ou bien 19 fr. par jour et par kilomètre.

L'entretien du plan de Glasgow ne coûte pas plus cher que celui des autres railways; et en effet,

Le plan incliné du chemin de fer de Londres à Birmingham, long de 1200 mètres, avec une pente moyenne de 10 millimètres, un câble sans fin qui pèse 12 tonneaux et est mis en mouvement par deux machines de 60 chevaux, a occasionné pendant la même période (2e semestre 1842) une dépense de 16 298 fr.

C'est donc 89 fr. 12 c. par jour, et 74 fr. par jour et par kilomètre de développement. Nombre de convois en remonte : 13 par jour.

Le chemin de Blackwall, entièrement exploité par machines fixes au moyen de deux cordes pesant 40 tonnes chacune, s'enroulant alternativement sur des tambours situés aux deux extrémités de la ligne et mus par 2 machines de 115 chevaux à la station de Londres, par 2 machines de 74 chevaux à la station de Blackwall, a une longueur de 5500 mètres et une inclinaison variable, mais qui ne dépasse nulle part 9 millimètres et demi. La dépense pendant le 2e semestre de 1842 a été, pour les seuls frais de locomotion, 140 250 fr., soit 800 fr. par jour, ou 146 fr. par kilomètre de développement. (Les trains sont tirés à l'allée comme au retour.)

Si l'on rapporte les frais de locomotion au kilomètre parcouru, on trouve :

	En remonte.	A la descente.	Moyenne
Plan de Lickey.	1.40	0	0.70
— de Glasgow. . . .	7.75	0	3.87
— de Birmingham. .	5.24	0	2.62
— de Blackwall.. . .	2.00	1	1.50

Avec les trains ordinaires de voyageurs, pesant moins de 35 tonnes, la vitesse est sensiblement égale sur le plan Lickey comme sur le plan de Glasgow; elle varie de 20 à 24 kilomètres par heure.

Avec les trains plus lourds, deux locomotives sont nécessaires sur le plan Lickey; il y a même tel train de marchandises qui exige trois remorqueurs, et c'est là ce qui explique le chiffre de 1 fr. 40 c.; sans cela elle n'atteindrait pas 1 fr.

Voici du reste comment se manœuvre le plan de Lickey.

Ce plan se trouve à peu près au milieu du chemin de fer de Birmingham à Gloucester. Les ateliers de réparation des machines ont été établis à son pied, qui est en même temps le point où s'arrêtent les locomotives parties de Gloucester. Les locomotives parties de Birmingham s'arrêtent à l'extrémité supérieure du plan; le plan lui-même est desservi par une locomotive spéciale; enfin, devant les ateliers stationne, toujours allumée, la locomotive de secours destinée à parer aux accidents et dérangements qui pourraient survenir dans le mouvement des deux machines de service.

Par ce moyen on peut toujours disposer de la force de quatre locomotives pour gravir le plan incliné, et remorquer les poids suivants par les temps les moins favorables :

Locomotive spéciale.	45	tonnes brutes
3 locomotives ordinaires suivies de leur tender, à 25 tonnes brutes par locomotive. .	75	— —
Total	120	tonnes brutes;

c'est-à-dire satisfaire à toutes les nécessités du service.

J'ai dit tout à l'heure que la dépense de locomotion sur le plan Lickey avait été, dans le 2e semestre de 1842, de 11 750 fr.

Voici en effet comment se sont divisées les dépenses de locomotion sur le chemin de Birmingham à Gloucester :

	Sur le plan Lickey.	Sur le reste du chemin.	TOTAL.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Salaires des machinistes et chauffeurs..	2 943.30	28 641.55	31 584.85
Coke (32 fr. 40 c. la tonne).....	4 148.75	75 103.25	79 252.00
Huile, graisse, etc.....	448.10	5 681.55	6 129.65
Réparations (salaires et matériaux) y compris la dépréciation.....	2 308.65	56 265.40	58 574.05
Dépenses générales (1).....	1 908.60	46 516.65	48 425.25
Total.....	11 757.30	212 208.40	223 965.70

(1) Sous-détail des dépenses générales :

Salaires des pompeurs d'eau et des chargeurs de coke.	10 881.95
Salaires des nettoyeurs et hommes de peine	12 840.20
Bois pour l'allumage des machines.	1 025.25
Bas tuyaux.	696.35
Machines à pompes, réparation des réservoirs, etc.	3 853.40
Huile, bourre de coton et autres fournitures	4 231.85
Ingénieur-mécanicien, chef des ateliers, contrôleur, garde-magasin, commis, et fournitures diverses de bureau.	10 019.15
Prime aux machinistes pour économie de dépense de combustible.	4 875.10
Total	48 425.25

La longueur utile parcourue par les machines de renfort est de 4025 mètres par voyage. Le nombre des trains remontants, dans le semestre, a été de 1320; soit 8 par jour en nombre rond.

La dépense par trains remontants est donc bien de 5 fr. 55; soit 1 fr. 39 par kilomètre.

Au retour, le convoi descend par l'effet seul de la gravité, et n'occasionne pas de frais de locomotives. Deux freins, dans un convoi ordinaire de voyageurs, suffisent pour modérer et régulariser sa vitesse; la locomotive elle-même est munie d'un frein extrêmement puissant, dont je donne le dessin dans la partie de ce rapport qui a trait aux accidents, et qui remplace le frein ordinairement attaché au tender.

Le poids utile moyen des trains de marchandises pendant ce semestre étant de 21 tonnes 8, la dépense de locomotive par tonne utile, portée à un kilomètre, est sur le plan Lickey :

	fr. c.
A la remonte.	0.064
A la descente.	0.000
Moyenne.	0.032

prix assurément très-minime.

Quant aux dépenses de première acquisition de matériel du plan, elles se bornent à trois locomotives américaines, qui ont coûté 82 500 fr., et représentent un intérêt annuel de 1200 fr. par kilomètre de longueur.

Sur un plan incliné, et pour assurer la régularité du service, deux paires de machines fixes sont nécessaires; il faut de plus des bâtiments dispendieux à établir, des cordages et poulies, une petite machine pour commencer le mouvement, un chariot pour tendre les cordes, des tambours, etc., etc.

Pour donner un point de comparaison, nous dirons, par exemple, que le plan incliné de Liége, long de 3960 mètres, et qui rachète 110 mètres de différence de niveau (20 mètres de plus que le plan de Lickey), coûtait de premier établissement, au 29 décembre 1841 :

Pour les bâtiments.	363 458.68
Pour les machines, poulies et autres accessoires	725 720.23
	1 089 178.91

Des dépenses nouvelles qui y ont été faites portent ce chiffre à 1 200 000 fr.; soit, 15 000 fr. d'intérêt annuel par kilomètre de longueur.

Avec huit trains passant chaque jour dans chaque sens, comparaison entre le système locomotif et celui des machines fixes pourrait donc s'établir ainsi par kilomètre de largeur :

Système locomotif.		*Système des machines fixes.*	
8 trains à 1 fr. 39, y compris détérioration du matériel. . . .	11.12	Service des machines fixes, cordages, pendant un jour (Edinb. à Glasgow). . . .	67,00
Intérêts.	3.03	Intérêts.	41.09
	14.15		108.09

Avec 16 convois dans chaque sens, la dépense dans le système locomotif serait à peu près doublée, et se monterait à 25 fr. 27 cent. La dépense dans le système fixe ne serait pas beaucoup plus élevée, mais la différence serait toujours considérable entre les deux systèmes; l'égalité n'aurait lieu qu'avec 80 à 90 convois remontant chaque jour; soit 189 dans les deux jours.

Or, comme il n'existe pas encore de grande ligne de chemin de fer sur laquelle on compte par jour plus de trente-deux départs, on peut dire qu'avec des pentes de 25 à 30 millimètres, le remorquage par locomotives est économiquement bien supérieur au remorquage par machines fixes avec poulies.

La Compagnie de Gloucester fait construire à cette heure des locomotives qui auront 18 pouces de diamètre aux cylindres, 2 pieds de course; des chaudières de 94 tubes et de 12 pieds de longueur, avec lesquelles elle espère obtenir un service encore plus économique.

Plusieurs autres modes d'exploitation des plans inclinés ont été employés soit en Angleterre, soit en Allemagne.

Sur l'embranchement qui réunit la ville d'Oldham au chemin de fer de Manchester à Leeds, et qui est en pente de 37 millimètres sur 1600 mètres, on a établi sur une voie spéciale un contre-poids composé de six wagons chargés de sable, auquel s'attachent les convois montants et descendants, au moyen d'une corde passant sur des poulies. Le contre-poids se trouvant à l'extrémité supérieure du plan quand un train doit remonter le plan, et *vice versa*, contre-balance jusqu'à un certain point l'action retardatrice ou accélératrice de la pesanteur, et assure la régularité du service sans l'aide de machines de renfort.

Sur le plan incliné du chemin de fer de Dusseldorf à Elberfeld, au contraire (longueur 2350 mètres, pente 33 millimètres), on a pu, en raison du peu de longueur de la ligne et de la régularité du mouvement commercial, disposer les heures de départ de manière à ce que les convois partis des points extrêmes de la route arrivassent simultanément l'un au pied de l'autre au sommet du plan incliné primitivement desservi par une machine fixe, et muni en conséquence d'un câble enroulé sur des poulies et tambours, et d'un signal à sifflet semblable à ceux qui sont employés en pareil cas. Le convoi qui arrive le premier s'attache à la corde, et signale son arrivée au garde placé à l'autre extrémité du plan. Le convoi venant en sens contraire s'attache également, et annonce qu'il est prêt à partir. Le train au sommet du plan se met alors en marche, locomotive en tête, et tirant la corde derrière lui. Dès que la corde est tendue, le convoi placé au pied, qui commence à être entraîné, met aussi sa locomotive en action, et les deux trains franchissent ainsi la distance entière avec une vitesse moyenne de 16 à 18 kilomètres à l'heure.

Les jours de grande affluence, le mouvement s'effectuant presque tout dans un même sens le matin et le soir, ainsi que nous le voyons sur les chemins des environs de Paris, on allume la machine fixe de 100 chevaux, qui met alors la corde en mouvement sans le secours du contre-poids.

EDMOND TEISSERENC.

DE L'ENSEIGNEMENT

DE L'ARCHITECTURE EN ANGLETERRE.

Qu'on réfléchisse un moment à la toute-puissance de l'éducation, et il suffira, pour se sentir disposé à rendre hommage au talent de nos confrères d'outre-Manche, de se rappeler les obstacles que rencontre en Angleterre le jeune homme qui veut se livrer à l'étude de l'architecture.

L'existence même de la Grande-Bretagne repose sur le développement qu'elle saura donner à son industrie et à son commerce : aussi le voyageur rencontre-t-il dans les villes manufacturières de l'Angleterre de nombreuses et intéressantes collections de modèles de machines de toutes sortes ; mais il cherche en vain les musées si communs sur le continent, où le public vient former son goût en admirant les chefs-d'œuvre des beaux-arts. Tandis qu'en France on rencontre, même dans des localités insignifiantes, des collections de tableaux, de statues, de fragments d'architecture et des moulages, que chacun peut aller consulter et étudier gratuitement et à loisir, en Angleterre, rien n'est plus rare qu'un musée d'art constamment ouvert à tout venant.

A Paris, un jeune homme sans fortune qui veut se livrer à l'étude de l'architecture peut trouver trente ateliers où se réunissent, moyennant une faible rétribution (20 fr. par mois), d'autres jeunes gens qui se consacrent à la même carrière. Là, ils travaillent en commun sous la direction d'un habile professeur, dont les bons conseils donnés à chacun profitent à tous ; là, les derniers venus profitent aussi de l'expérience des plus avancés, et tous consultent avec fruit les magnifiques portefeuilles du maître.

En Angleterre, l'étude de l'architecture ressemble un peu à l'étude d'un métier : on paie une somme assez forte à un architecte, et on travaille pendant un nombre convenu d'années dans l'*étude* du maître. Ce n'est pas là l'atelier de Paris, où vingt néophytes, travaillant ensemble chaque jour, discutent à tout propos des questions d'art et de goût, et se préparent à concourir mensuellement à l'*Ecole des Beaux-Arts* avec tous les autres élèves admis à cette école et répandus dans les différents ateliers de Paris.

Nous avons parlé de l'*École des Beaux-Arts ;* sans doute cette école laisse immensément à désirer, mais encore est-il que les concours périodiques qui s'y font et les cours gratuits de mathématiques, de théorie d'art et de construction qu'on y peut suivre, bien que fort incomplétement organisés, sont à la fois propres à exciter une certaine émulation et à donner des connaissances précieuses, que sans cela les jeunes gens privés de fortune n'obtiendraient que difficilement.

Indépendamment des ateliers et de l'*Ecole des Beaux-Arts*, il se fait encore à la *Sorbonne*, au *Collége de France*, à l'*Ecole des Arts et Métiers* et à la *Bibliothèque Royale*, etc., des cours gratuits et publics de physique, de chimie, d'archéologie, etc., etc., qui sont d'un grand secours pour les élèves et même pour les artistes de profession.

Ainsi, des cours publics gratuits, un enseignement donné à plusieurs, des études faites en commun, des conditions d'émulation, des occasions de réflexion, des critiques données et rendues par les élèves entre eux, le tout au grand profit des études. — voilà l'enseignement à Paris.

L'absence totale de cours publics et gratuits, l'enseignement pour ainsi dire individuel, pas d'ateliers, l'isolement de l'élève, l'absence de toute émulation et de cette bonne critique de camarade qui produit de si bons résultats, — voilà l'enseignement en Angleterre.

Sans doute, en examinant comment se font beaucoup de nos cours et tout ce qui nous manque encore pour compléter les études de nos architectes, on pourrait adresser de bien sévères critiques à l'enseignement de l'architecture à Paris, et il y aurait aussi d'excellentes choses à remarquer dans l'éducation anglaise, ne fût-ce que la connaissance pratique des affaires, l'habitude de la comptabilité de bâtiment, la pratique de la construction, etc., etc., qu'on acquiert en suivant les travaux de l'architecte-professeur de la Grande-Bretagne, et dont nos lauréats, venant de Rome à l'âge de trente-cinq ans, ignorent parfois encore les premiers éléments. Mais c'est de l'enseignement théorique seul que nous avons à nous occuper en ce moment ; et à cet égard, nous pensons que l'avantage est tout entier à la France.

Cependant il se fait un mouvement en Angleterre très-favorable aux beaux-arts. Depuis peu d'années la Chambre a nommé plusieurs commissions pour examiner l'état des beaux-arts en ce pays, afin de prendre des mesures plus favorables à leur développement. Ces commissions ont demandé la formation de musées nationaux ouverts régulièrement au public comme en France, en Italie, etc. Elles ont proposé au gouvernement anglais de venir en aide aux villes qui se sentiraient disposées à faire quelques efforts pour former des galeries d'objets d'art, des collections de plâtres, etc., etc. Le gouvernement paraît, à la vérité, avoir tenu peu de compte de ces recommandations ; mais les rapports des commissions ont éclairé la nation sur sa position, et lui ont fait comprendre la nature de quelques-uns des moyens qu'il était convenable d'adopter pour imprimer une impulsion favorable au développement des arts en Angleterre. Aussi des sociétés d'artistes se sont fondées, qui paraissent appeler à exercer une grande influence sur l'avenir de l'art en ce pays.

Grâce aux efforts de l'honorable M. Donaldson, l'*Institut des architectes britanniques* s'est formé à Londres, et la naissance de cette société a été comme le signal d'un effort exercé presque simultanément dans tout le Royaume-Uni. Manchester n'a pas tardé à suivre l'exemple de Londres ; elle a fondé, elle aussi, sa *société des architectes*. Édinbourg a fait un premier effort, mais sans succès, pour arriver au même but ; peut-être sera-t-elle plus heureuse dans un avenir prochain. La capitale de l'Irlande a formé un *Institut des architectes irlandais*, dont les règlements sont presque identiques avec ceux de Londres. Toutes ces sociétés rendent d'importants services à l'architecture, et comptent parmi leurs membres beaucoup d'hommes qui font honneur à l'art. Nous ne parlerons pas des *Art Union Societies* (Sociétés des Arts unis), parce que nous voulons nous borner exclusivement à celles qui intéressent spécialement l'architecture ; mais nous reviendrons peut-être un autre jour sur la question des arts en général et de leur influence réciproque en Angleterre. Au collége catholique d'Oscott, on a institué une chaire d'archéologie chrétienne, qui est occupée par M. Welby Pugin, nom honora-

blement connu de nos archéologues chrétiens en France. A Oxford, il s'est formé une société pour la propagation des saines notions sur l'architecture du Moyen-Age, et qui a publié sur la matière une petite encyclopédie d'un grand intérêt. M. Cokerelle, dont les travaux sont connus de tous ceux qui s'occupent d'architecture, fait un cours sur la théorie de notre art à l'Académie Royale de Londres, et l'Université de Londres vient tout récemment de fonder, elle aussi, une chaire d'architecture, qui est occupée par M. T.-L. Donaldson, le fondateur de l'Institut des architectes britanniques, et certainement très-digne à tous égards de remplir l'importante fonction que l'Université de Londres vient de lui confier.

Nous avons reçu, au sujet de ce nouvel enseignement, deux brochures : l'une, contenant une exposition méthodique des matières dont compte traiter M. Donaldson dans le cours de ses leçons, et l'autre, le discours d'ouverture de l'honorable professeur.

Nous regrettons vivement d'avoir égaré la première brochure; notre intention était d'en donner connaissance à nos lecteurs, car il serait utile de réunir les plans adoptés dans divers pays pour enseigner l'architecture, afin de les comparer entre eux et de profiter des bonnes dispositions de chacun d'eux. Aussi essaierons-nous d'obtenir un second exemplaire de cette brochure, afin de consigner ce document dans la *Revue*.

Le discours d'ouverture de M. Donaldson est de nature à inspirer une grande confiance à son auditoire. Le savant professeur entre en matière par un aperçu rapide, mais net, coloré, animé, de toutes les architectures passées. Il fait visiter successivement à son auditoire l'Égypte, la Syrie, l'Asie Mineure et la Grèce; de là il se rend à Rome, passe à Pompei, puis, tout à coup, abandonnant les pays classiques de l'antiquité, il se dirige vers le Nord, et rend un juste et libéral hommage aux chefs-d'œuvre du Moyen-Age.

Ce charmant voyage terminé, M. Donaldson se livre à un examen rapide de l'architecture en elle-même, dans laquelle il reconnaît le double élément de l'art et de la science; aussi son cours se divisera-t-il en deux séries de leçons : dans la première, il traitera de l'architecture dans ses rapports avec l'art, et dans la seconde, de l'architecture dans ses rapports avec la science.

M. Donaldson veut consacrer quelques-unes des séances de sa première série de leçons à l'exposition des principes de l'esthétique. L'étude des principes mêmes du beau est en effet une partie bien essentielle de l'architecture envisagée comme art; aussi avons-nous regretté de rencontrer dans le discours de M. Donaldson une affirmation que nous ne saurions accepter sans réserve, et nous respectons trop le savoir de l'auteur pour hésiter de lui faire part des raisons de notre dissidence avec lui. « Il a été *très-bien* observé, dit M. Donaldson, que les règles *générales* du beau dans les arts d'application *ne sauraient être déterminées* d'après des formules abstraites, mais devront *nécessairement* être déduites de l'EXPÉRIENCE et de l'observation constante des qualités universellement reconnues comme satisfaisantes et agréables. »

C'est tout simplement nier la légitimité de la *synthèse;* c'est déclarer qu'*en matière scientifique l'analyse seule est admissible;* c'est condamner une des deux voies par lesquelles l'esprit humain parvient à découvrir la vérité. Nous n'ajouterons pas d'autre observation aujourd'hui, car il pourrait se faire que M. Donaldson n'eût pas accordé une entière attention à la

phrase que nous signalons, et il vaut mieux attendre que nous ayons pu obtenir les comptes-rendus de ses leçons. Si, plus tard, nous apprenons que l'avis du savant professeur de l'Université diffère en effet du nôtre, nous serons alors charmé d'entrer en lice avec lui. En se disposant à rompre une lance contre un artiste aussi distingué que M. Donaldson, on se rappelle tout naturellement que les armes courtoises seules sont de mise; il n'en saurait être autrement.

Si nous nous sommes permis d'exprimer librement notre avis lorsqu'il était question d'adresser une critique au discours de M. Donaldson, nous ne nous abstiendrons pas davantage, et c'est justice, lorsque nous croyons devoir lui adresser nos compliments. Sauf la restriction que nous venons de faire, nous dirons que les principes exposés par M. Donaldson comme devant présider à son enseignement, nous semblent en tout point irréprochables, et il serait à souhaiter qu'ils fussent plus généralement répandus.

« Dans tout le cours de notre enseignement, dit M. Donaldson, nous aurons constamment en vue d'exciter chez les élèves le désir de pénétrer la raison d'être des choses.... En contemplant la nature elle-même, l'esprit dégagé des fausses règles puisées dans des systèmes établis, l'élève aura quelque chance de découvrir une voie nouvelle. »

Évidemment l'enseignement de M. Donaldson n'aura rien de commun avec la routine qui enchaîne encore chez nous tant de jeunes et brillantes imaginations.

« Un retour vers les principes fondamentaux de l'art, ajoute M. Donaldson, ne fut jamais plus important que de nos jours, car, non-seulement chez nous, mais aussi chez nos voisins, l'architecture a atteint une époque vraiment critique. L'art, en un mot, est en pleine transition; il n'y a plus de convention généralement adoptée quant au style, ni ici, ni à Paris, ni à Munich, ni à Berlin. Il n'y a aujourd'hui aucune raison déterminante pour adopter tel style de l'architecture du passé de préférence aux autres. » Et à cette occasion, M. Donaldson rappelle avec éloge les travaux publiés par la *Revue* sur cette question, et croit devoir recommander la lecture de la *Revue* à nos confrères de la Grande-Bretagne.

Nous remercions M. Donaldson de ce témoignage public de son estime; l'approbation d'un artiste aussi éminent ne saurait nous trouver insensible.

Nous nous promettons de suivre attentivement le nouveau professeur dans la carrière difficile où il vient d'entrer, et où il est sans doute appelé à rendre d'importants services.

CÉSAR DALY.

L'EXPOSITION ANNUELLE D'ARCHITECTURE

AU LOUVRE.

Les architectes de Paris sont grandement estimés de leurs confrères d'Europe, et c'est justice; car, sous le rapport du goût et des études d'art, les architectes français méritent toute la considération qu'on leur accorde.

Aussi, l'architecte des départements qui se trouve à Paris au

moment de l'ouverture du *Salon*, se réjouit-il d'avance des enseignements précieux qu'il compte puiser dans l'étude des œuvres exposées; de même que l'architecte de Munich ou de Londres se félicite, tout en admirant la splendeur de nos monuments publics, de se trouver à Paris au moment d'une exposition qui va sans doute lui offrir le *microcosme* de l'architecture française. Et pourtant notre confrère des départements et l'artiste étranger seront tous les deux trompés; car, s'il est vrai de dire que les travaux de peinture et de sculpture exposés chaque année au Louvre sont de nature à donner une idée assez juste de l'état et du goût général de la peinture et de la sculpture en France, il n'en est pas de même de l'architecture; les œuvres d'architecture exposées sont en si petit nombre, et il est si peu de nos architectes en renom qui se préoccupent de l'exposition annuelle, que ce serait vraiment se tromper que de baser un jugement sur l'état des études d'architecture en France, d'après l'examen des œuvres d'un *Salon*.

Ce n'est pas que le Salon de *cette année* soit indigne du talent de nos architectes, notre observation a plus de généralité; mais qu'il nous soit permis de dire ici que si la *Revue* n'a rien dit du Salon de 1842, c'est que sa tâche eût été par trop pénible : chaque compliment que nous eussions été heureux de faire à un artiste de talent eût été noyé au milieu de dix reproches adressés à des confrères moins habiles; et à ceux qui répondraient que la fonction de la *Revue* ne doit pas consister à faire seulement la statistique des œuvres heureusement exécutées et à en féliciter leurs auteurs, mais bien aussi à faire la critique des tendances et des œuvres mauvaises, en vue d'éclairer les artistes sur la fausse route qu'ils peuvent être disposés à suivre, nous dirions qu'en montrant le faux des principes mêmes qui sont de nature à faire entrer dans une mauvaise voie, cette critique serait faite plus réellement à fond qu'en dépeçant avec plus ou moins de verve l'œuvre défectueuse d'un artiste honorable.

Nous eussions volontiers fait connaître ici, en quelques lignes, quelles sont à notre avis les causes qui empêchent les architectes de s'intéresser davantage à l'exposition annuelle de l'architecture au Louvre; mais le temps nous manque, et nous réserverons nos observations pour un autre moment.

Sur 1597 productions des beaux-arts exposées au Salon cette année, on comptait 1387 ouvrages de peinture, 117 ouvrages de sculpture, 56 gravures, et seulement 22 ouvrages relatifs à l'architecture. Sur les 22 ouvrages consacrés à l'architecture et dus à 6 artistes, il y avait 11 compositions originales, 10 dessins archéologiques et 1 vitrail peint.

Voici la liste des compositions, avec les noms d'auteurs portés au livret :

1° Par un ANONYME : *Décoration d'une Chapelle de Cathédrale.* Plan, deux élévations et vue perspective.

2° *Id.* *Entourage d'un canon d'autel.*

3° Par M. BERTHELIN (Max) : *État actuel et Projet d'achèvement de l'église paroissiale de Saint-Urbain à Troyes.* Plan du rez-de-chaussée et du premier étage, abside et façade latérale, façade principale, détails.

4° Par M. BLOUET : *Deux Projets de couronnement pour l'Arc-de-Triomphe de l'Étoile.*

5° *Id.* *Projet de Pénitencier cellulaire pour 586 détenus.*

6° Par M. BOLTZ (Louis-Michel) : *Projet d'église pour la commune de Russey (Doubs).* Plan, trois façades, deux coupes, détail d'une tranche de la coupe et détail d'une tranche de la façade latérale.

7° Par M. DEMEUNYNCK (Auguste) : *Galeries en fer exécutées rue Neuve-des-Mathurins, n° 55.*

8° Par M. GARNAUD (A.) : *Une fontaine à Moïse, à ériger en face d'une église située sur la rive gauche de la Seine; elle serait alimentée par le puits artésien de Grenelle.*

9° Par M. HÉNARD : *Projet d'un Monument commémoratif en l'honneur de monseigneur le duc d'Orléans.*

10° Par M. MAGNE (Auguste) : *Projet des grandes halles pour la ville de Paris, à ériger sur l'emplacement adopté par le conseil municipal.* Plan général; plan de détail, et élévation du marché à la verdure, entièrement couvert; détail d'un corps-de-garde avec beffroi au centre du marché; plan de détail des halles et leurs abords; élévations générales et particulières des marchés.

11° Par MELICK (Auguste) : *Projet d'une Mosquée à ériger dans le faubourg Saint-Honoré, dans le prolongement de la rue d'Aguesseau.*

Voici maintenant la liste des dessins archéologiques, aussi avec les noms d'auteur portés au livret :

1° Par M. CHIBOYS (Léonard) : *État des ruines de l'Acropolis d'Athènes en juillet* 1840.

2° *Id.* *État du trépied de Lysicrate à Athènes, rue des Trépieds, et d'une Peinture antique à Pompeïa, de la maison dite la Chambre-Noire, juin* 1839.

3° Par M. GARREZ : *Église de Moret, près de Fontainebleau.* Plan, coupe et élévation.

4° *id.* *Église de Donnemarie, arrondissement de Provins.* Plan, coupe et élévation.

5° Par M. JOURDAIN (Joseph-Simplicien) : *Un cadre de cinq dessins représentant : 1° la Chapelle de Saint-Ignace de l'église de Jésus, à Rome; 2° une Vue extérieure de l'église des Invalides; 3° la Chapelle de Saint-François-Xavier, de l'église de Jésus, à Rome; 4° et 5° Des détails de l'église de la Chartreuse, près de Pavie.*

6° Par M. LION (Maximilien-Alexandre-Léopold) : *État actuel de la Sainte-Chapelle du château de Vincennes.* Plan, coupe et deux élévations.

7° Par M. MARTIN (Arthur) : *Façade postérieure de la Châsse des trois rois, à Cologne, et façade latérale de la Châsse de saint Taurin, à Evreux.*

8° *id.* *Façade latérale de la Châsse de Notre-Dame, à Aix-la-Chapelle.*

9° *id.* *Cinq études de peinture architecturale sur verre et en émail, aux XII^e^ et XIII^e^ siècles.*

10° Par M. TRAVERS (Louis) : *Cinq dessins, restauration du Parthenon et Vue géométrale de l'acropole d'Athènes.*

Indépendamment des 21 sujets qui précèdent, se trouvait un vitrail destiné à occuper une des baies qui éclairent le chœur de l'église de Saint-Pierre de Chaillot. La peinture de ce vitrail, qui représentait la mort d'Ananie, était de MM. HESSE (Auguste) et VIGNÉ

De la Peinture sur verre.

— Bien que nous ayons sous les yeux, dans toutes nos églises du Moyen-Age, des exemples nombreux et admirables de peinture sur verre, nous ne pouvons convenir cependant que nos artistes en aient beaucoup profité, et que nos vitraux modernes soient très-dignes d'éloge. Une des causes importantes, ce nous semble.

de l'infériorité des travaux modernes, réside dans la fausse conception que nos peintres se font des qualités réelles d'une belle verrière. A la vérité, sous le rapport de la perfection du dessin, de la configuration des traits et des proportions des personnages, à coup sûr les verrières du XIII^e^ siècle, qui charment tant les amateurs et le public, ne sauraient se comparer à la composition que viennent de terminer MM. Hesse et Vigné; cependant, au risque d'irriter tout ce qui a jamais badigeonné une toile ou même charbonné un mur, au risque de nous faire jeter brosses et palettes, nous n'hésiterons pas à dire que, suivant nous, les verrières envisagées comme complements de nos édifices religieux, *avant d'être des tableaux, doivent être des mosaïques transparentes destinées à colorer la lumière;* que, par conséquent, *la première qualité*, *la qualité essentielle* de ces verrières, consiste dans le caractère et l'intensité de leur puissance de coloration. La correction dans le dessin des figures est sans doute aussi une qualité désirable, mais, dans l'effet magique de nos anciens vitraux, l'influence qu'exerce la perfection du dessin est tout à fait *accessoire*. Les peintres, en raison de leurs études mêmes, sont tout naturellement disposés à aborder ce genre de travail avec une idée diamétralement contraire à la nôtre : ils sont *peintres* avant tout, tandis que, pour bien comprendre et juger les qualités d'une verrière, il faut se faire *architecte*, et considérer et étudier l'influence de la coloration de la lumière sur l'effet général de l'intérieur du monument. Nous n'avons pas la prétention d'établir que l'on ne doit jamais peindre sur les verrières d'églises des scènes à personnages, mais seulement de déterminer le premier but des vitraux peints, afin que la connaissance de ce but puisse elle-même servir à déterminer ensuite à quel degré on peut faire d'une verrière un tableau ou un cadre à tableaux. La transition d'ailleurs est délicate, comme nous allons le voir.

L'influence des sens est d'autant plus dominante chez les peuples qu'on les retrouve plus voisins de l'état primitif; aussi, au Moyen-Age, les populations de nos contrées du Nord, accoutumées à notre ciel gris et terne, devaient-elles être vivement impressionnées en pénétrant dans la *maison de Dieu*, à l'aspect de ces rayons colorés qui illuminaient l'édifice sacré, surtout à une époque où les intérieurs des habitations, même de celles des princes et des seigneurs, étaient très-peu éclairés.

Ce premier effet produit, le but radical était atteint; mais il était possible de faire mieux encore, et de donner aux détails de ces mosaïques transparentes des formes qui pussent se prêter à l'enseignement, et cette idée devait même se présenter nécessairement à l'esprit; car, de même que les regards du fidèle se tournent, par un mouvement naturel, du côté d'où partent les sons harmonieux de l'orgue, de même aussi ses regards devaient souvent se porter vers ces belles verrières qui semblent inonder l'enceinte sacrée d'une lumière céleste; il était donc bon et convenable de faire tourner au profit de la religion jusqu'à cette distraction naturelle, cette curiosité instinctive qui est le germe de la science; il était louable et excellent de tracer sur ces merveilleux vitraux une instruction religieuse à l'usage des illettrés; c'était répéter à l'intérieur, par le secours de la peinture, les enseignements gravés déjà sous les voûtes et sur les pieds-droits des porches par le ciseau du sculpteur. Mais de même que les membres d'architecture qui composent les porches, et qui prêtent leur surface pour recevoir l'enseignement sculpté, sont

avant tout les éléments d'une construction architectoniquement ordonnée, et se prêtant *complémentairement*, par le style de leur décoration, à l'instruction religieuse, de même aussi les verrières, qui sont avant tout des *mosaïques transparentes* destinées à concourir d'une manière puissante à l'effet général intérieur de l'édifice sacré, purent ensuite offrir aussi un moyen d'instruire les fidèles, lorsqu'on y eut figuré les faits saillants que les martyrologes offraient à leur édification, et que les scènes de l'Ancien Testament y furent représentées en regard, souvent, des événements de la religion nouvelle, dont elles étaient comme les symboles et la prophétie.

Une fois parvenue à hiérarchiser les éléments qui composent l'édifice sacré, à faire envisager les verrières comme destinées à concourir à un effet général préconçu, la peinture se trouven'être que l'accessoire de l'architecture, et l'effet architectonique, l'effet de l'ensemble de l'intérieur, doit passer avant l'effet du vitrail seul, comme aussi l'effet général du vitrail doit être consulté avant de tenir compte des convenances de tel ou tel détail de peinture qui peut y figurer. En un mot, les convenances de l'ensemble doivent être consultées avant les convenances des détails; et cela est tellement vrai, que jamais peintre n'eut l'intention de méconnaître ce principe dans une œuvre simplement picturale; là, ils savent fort bien sacrifier les détails à l'effet d'ensemble. Qu'ils veulent bien se rappeler qu'un édifice se crée d'après les mêmes principes esthétiques qu'une peinture, et ils reconnaîtront tout aussitôt la folie de voir dans une verrière, *avant tout,* un tableau représentant une scène quelconque; c'est, au contraire, APRÈS *s'être assuré de son effet comme complément architectonique,* qu'il faut y voir un *tableau à personnages,* et c'est, nous croyons, parce que cette hiérarchie a été surtout respectée par les artistes du XIII^e^ siècle, que leurs œuvres brillent encore si resplendissantes aux yeux de tous. Qu'on regarde les superbes verrières de cette époque, de Chartres, de Bourges, etc., et que l'on consulte ensuite l'admirable publication de MM. Martin et Léon Cahier sur les verrières de Bourges (ouvrage dont nous recommandons vivement l'étude à tous les artistes, mais surtout à ceux qui s'occupent de peinture sur verre), et l'o sera frappé d'étonnement de voir combien les figures tracées sur ces verrières à effet magique sont incorrectement dessinées ; on y trouve une série de véritables caricatures.

Nous disions tantôt que c'était un travail fort délicat que celui de faire d'une verrière un tableau, tout en respectant sa fonction architectonique, et en voici la raison. En donnant aux personnages de très-faibles proportions, comme au XIII^e^ siècle, on pouvait faire entrer une série de scènes dans un seul vitrail. La verrière était divisée en un certain nombre de compartiments par une armature générale en fer, dont le dessin était déterminé de manière à la fois à produire des formes agréables et à consolider cette grande surface de verre qu'il fallait garantir contre les commotions atmosphériques. Les surfaces, encadrées par les différents mouvements de l'armature, offraient souvent comme une série de médaillons réguliers occupés par de petits tableaux; les espaces irréguliers étaient le plus généralement occupés par un dessin formant comme un fond général en mosaïque, au milieu duquel se trouvaient enchâssés les médaillons. Par cette disposition, on parvenait à respecter l'effet architectonique de la verrière, tout en représentant des scènes à personnages. Les figures étaient nécessairement très-petites, et il de-

venait souvent difficile de les bien distinguer; de là aussi le désir d'en augmenter la proportion. Mais en agrandissant l'échelle des personnages, on entrait, à notre avis, dans une fausse voie; il fallait se demander si une échelle plus grande pouvait se concilier avec l'effet architectonique des verrières; au lieu de cela, au XIV^e^, au XV^e^ et au XVI^e^ siècle, non-seulement on n'a plus vu dans les verrières que des tableaux, mais les peintres verriers ont même voulu entrer en concurrence avec les peintres ordinaires; ils ont abordé les effets de perspective, ils ont fait du paysage avec ses premiers plans et ses lointains, et il est arrivé à la peinture sur verre ce qui arrive infailliblement à tout ce qui oublie sa véritable destinée : elle a été méconnue, elle est tombée dans le mépris, et elle est morte. Puissent les peintres verriers modernes profiter de cet enseignement du passé, et ne jamais oublier que les verrières forment partie d'un monument, qu'on attend d'elles un effet déterminé, et que cet effet est inconciliable avec de certaines compositions!

Ce n'est pas que nous voulions nier d'une manière *absolue* et *quand même* la convenance qu'il peut y avoir de faire d'une peinture sur verre un tableau transparent à personnages; car la peinture sur verre peut aujourd'hui trouver de nombreuses applications; mais nous pensons que si on peut fort bien décorer de cette manière une salle de fête, de danse, etc., il n'en saurait être ainsi des édifices religieux, et que sur les verrières d'église on ne doit peindre de grands sujets que tout à fait exceptionnellement.

Nous n'avons rien dit de l'effet produit par les plombs d'assemblage, ni de la grandeur des morceaux de verre, etc., etc., parce que nous n'avons en ce moment que la prétention d'appeler l'attention des artistes sur la nécessité de tenir compte du but essentiel des vitraux d'église, et nous n'ajouterons à ce sujet qu'un seul mot encore : c'est que si les verrières sont en effet appelées à concourir à un effet général préconçu par l'architecte, et que, dans cet effet général, les verrières aient pour objet de modifier le caractère de la lumière suivant les convenances du lieu, nous pensons qu'il faudrait tenir compte de la position locale de chaque verrière avant d'en arrêter la composition et les couleurs. Ainsi, les vitraux qui éclairent le chœur doivent avoir, suivant nous, beaucoup plus d'éclat que les autres, afin que depuis les porches jusqu'à l'autel la lumière paraisse croître constamment d'éclat et d'intensité, et que, sous le rapport de la lumière aussi bien que sous le rapport pictural et sculptural, on reconnaisse partout, depuis l'entrée de l'édifice sacré jusqu'au pied de l'image de Dieu, une hiérarchie de richesse et de gloire, symbole de la hiérarchie du ciel.

Nos lecteurs comprendront, d'après ce qui précède, que le travail de MM. Hesse et Vigné doit nous paraître contraire aux véritables principes de la peinture sur verre; cependant, en tant que peinture, l'œuvre de ces messieurs offrait certainement de belles qualités; il faut ajouter aussi que les draperies des personnages et les accessoires étaient heureusement combinés sous le rapport de la couleur. Mais l'ornementation accessoire laissait à désirer; les détails de la bordure étaient dessinés à une échelle beaucoup plus grande que celle des personnages; les éléments décoratifs n'étaient pas suffisamment liés entre eux, et les formes gothiques étaient défectueuses et mêlées de formes romaines. En somme, cette verrière dénotait à la fois beaucoup de talent et beaucoup d'inexpérience.

Des compositions originales d'architecture.

— *La décoration d'une chapelle de cathédrale* était certainemen traitée avec habileté; mais l'auteur semble n'avoir pas eu assez de respect pour son œuvre : elle est dessinée sur un papier détestable et dont l'emploi a dû réclamer une grande adresse. *L'entourage d'un canon d'autel* était une aquarelle charmante et que plus d'un signerait avec empressement; garder l'anonyme en pareille circonstance est certainement modeste.

— Le travail de M. Berthelin (Max.) est exécuté avec beaucoup de charme et de savoir; nous en faisons volontiers compliment à l'auteur.

L'époque de la construction de Saint-Urbain (1262) et l'événement mémorable qui en a motivé la fondation, suffiraient seuls pour placer cette église au nombre des monuments historiques remarquables de France. Mais quand on examine la valeur intrinsèque de cet édifice, son unité de style, son élégance à la fois et la régularité de sa construction, on comprend que Saint-Urbain doit attirer particulièrement l'admiration des artistes et l'attention de la commission des monuments historiques.

La destinée de Saint-Urbain, comme celle de la plupart des monuments religieux du Moyen-Age, était de rester incomplet; l'abside et les transepts ont seuls été achevés en hauteur; la nef et le portail ne furent jamais élevés au delà de l'extrados des voûtes de l'étage inférieur. Mais le mérite de ce qui existe est d'avoir été construit dans un espace de dix années, c'est-à-dire sur le même plan et sans variation de style; aussi tout y est en accord et parfaitement étudié. On n'y trouve pas, ainsi que dans la plupart des églises contemporaines, des irrégularités choquantes, des ogives plus ou moins surbaissées, des travées plus étroites les unes que les autres, des contre-forts qui se gênent et se heurtent, ou ne laissent point un dégagement suffisant aux nervures et à la décoration des fenêtres.

A Saint-Urbain, chaque partie trouve sa place, chaque ligne se suit et se développe sans nuire à la construction ni à la décoration. Ces frontons détachés qui retombent librement sur des colonnes le long de leurs contre-forts et forment des galeries à jour pleines d'élégance et de légèreté, cette proportion remarquable entre l'étage inférieur percé de petites fenêtres accouplées, et l'étage supérieur ouvert de grandes ogives d'un seul jet, cette galerie des combles qui tourne sans interruption tout autour du monument, enfin l'harmonie générale de la décoration avec la construction, tout annonce un plan parfait et plus étudié que ne l'étaient généralement ceux de la même époque.

C'était donc un travail attrayant pour un architecte que d'étudier cette église, de la faire connaître dans ses plus beaux détails aux artistes et amateurs des arts, et enfin de soumettre à leur curiosité, ainsi qu'à l'attention du gouvernement, un projet d'achèvement de cet édifice. Les données étaient favorables : le plan du rez-de-chaussée complétement achevé, à l'exception du portique principal, indiqué d'ailleurs par les naissances de voûtes qu'on trouve sur le portail et par l'imitation des portiques latéraux, ne laisse aucun doute sur le périmètre et le plan général de l'église. Restait à composer le premier étage, dont la disposition devait suivre celle des parties construites, en poursuivant le style et la décoration donnée.

C'est là le but que l'auteur du projet a tâché de remplir en se conformant au magnifique modèle qu'il avait sous les yeux, et

personne, nous pensons, ne s'en fût mieux tiré que ne l'a fait M. Berthelin.

Le journal l'*Artiste*, dans son compte-rendu du travail de M. Berthelin, pense que l'auteur a eu tort de se renfermer dans les limites des constructions déjà faites; que dans le plan primitif la nef devait avoir plus de longueur, et qu'il eût fallu, dans le projet d'achèvement, prolonger cette partie.

Outre que M. Berthelin n'a pas cru que sa mission fût de démolir ce qui existe pour proposer une addition plus ou moins contestable, mais bien de terminer seulement ce qui est tracé, on pourrait objecter à l'*Artiste* que la prolongation de la nef eût entraîné avec elle la nécessité de placer des tours sur le portail pour motiver cette longueur, et que c'est précisément parce que l'architecte primitif ne voulait point mettre de tours à son église, qu'il s'est borné à ne donner que trois travées à sa nef principale, pour laisser dominer sa flèche sur le centre du monument.

— *Le projet de pénitencier cellulaire* de M. Blouet devait nécessairement appeler l'attention sérieuse de la *Revue*, parce que M. Blouet est *inspecteur général des bâtiments des prisons du royaume*, qu'il a visité et étudié sur place les principales prisons cellulaires construites aux États-Unis et ailleurs, qu'il a publié des travaux considérables sur la matière, et que son opinion est généralement acceptée comme d'un grand poids dans les questions relatives à l'architecture des prisons. Le projet de M. Blouet méritait d'autant plus l'attention des architectes, que dans le livret du *Salon* nous lisons :

« Ce projet, dont la disposition principale offre un centre de surveillance « générale, donne le moyen de faire entendre la messe dans leurs cellules, « et même de faire voir le prêtre officiant, à tous les détenus à la fois, de les « faire promener tous une heure par jour; enfin *de satisfaire à toutes les « exigences de l'emprisonnement individuel*, sans qu'il puisse s'établir « entre eux aucune communication, même visuelle. »

Le projet de M. Blouet pouvait donc être considéré comme le résultat et le résumé de sa grande expérience sur la question spéciale des prisons cellulaires; aussi comptions-nous en aborder très-sérieusement l'étude, et en parler avec la réserve due aux études spéciales de M. Blouet. Notre réserve à cet égard devait être même tout naturellement augmentée par ce fait, que nous n'acceptons pas en principe que l'isolement absolu de l'individu, sans l'obligation d'un travail régulier, soit un bon moyen de le moraliser; c'est un moyen de le *punir*, de *venger* la société, de rendre le malheureux *fou* de douleur, de l'*abrutir*, de le *tuer*; mais ce n'est pas là le *moraliser*. Aussi longtemps, par conséquent, que le travail ne sera pas la base du régime des prisons, la *Revue* ne pourra aborder la critique de projets d'architecture de cette nature qu'avec beaucoup de réserve. Il serait si facile de se tromper dans ces circonstances, et de faire payer au malheureux architecte qui obéit à un principe qu'on lui impose, la peine de toutes les erreurs qui résultent du principe même! autant vaudrait-il rendre un tailleur responsable de la tournure du bossu qu'il serait chargé d'habiller.

Nous le répétons donc : nous eussions jugé le travail de M. Blouet avec beaucoup de réserve, à la fois parce que nous repoussons comme imparfait le principe simple et exclusif du régime cellulaire, et parce que nous respectons les longs et persévérants efforts de cet artiste honorable. Mais voici qu'il est venu un autre artiste qui, lui aussi, a fait des études spéciales sur le

système des prisons cellulaires, et qui trouve qu'on peut adresser de justes critiques à l'œuvre de M. Blouet. Nous trouvons la critique de M. Horeau trop sévère sur certains points, mais elle renferme aussi des observations qui nous ont paru très-justes D'ailleurs, la lettre que M. Horeau nous a adressée, et qui dessine très-franchement sa position personnelle vis à vis de M. Blouet, fait connaître sans détour que M. Horeau n'est pas disposé à taire les imperfections qu'il croit rencontrer dans le travail de M. Blouet.

Le travail de M. Blouet équivaut à une affirmation; l'écrit de M. Horeau est la négation de cette affirmation; et bien que nous ne partagions pas sans réserve les idées de M. Horeau, nous ne nous sommes pas cru en droit de lui refuser, à lui homme spécial et compétent, ayant fait, lui aussi, ses preuves, nous ne nous sommes pas cru le droit de lui refuser, disons-nous, l'usage de la tribune que nous avons élevée afin que chacun pût y venir enseigner la part de science que Dieu lui a départie. Peut-être que M. Blouet trouverait à répondre à quelques-unes des critiques de M. Horeau, et à expliquer la convenance de certaines dispositions qui paraissent anormales; si, en effet, il se sent disposé à le faire, nous serons heureux de communiquer sa réponse à nos lecteurs, qui auront tout à gagner à cette critique et à cette contre-critique faites par deux artistes distingués.

Voici le travail de critique et la lettre que nous a adressés M. Horeau :

A Monsieur César Daly, *directeur de la* Revue, *etc.*

Mon cher Monsieur,

Vous m'avez parfois reproché ma paresse à l'endroit de la *Revue*, et, vous rappelant les études spéciales que j'ai faites du système des prisons cellulaires, vous m'avez engagé à vous communiquer par écrit le résultat de mes réflexions sur cette matière. Je viens aujourd'hui satisfaire, en partie, à cette demande, en vous adressant quelques observations sur le projet de prison cellulaire de M. Blouet, actuellement exposé au Louvre. La question des prisons, vous le savez, est tout à fait à l'ordre du jour; en publiant ma lettre dans la *Revue*, vous aiderez ensuite à un acte de justice. Je m'explique :

Vous vous rappelez la publication faite en 1841, sous le ministère de M. Duchatel, à l'effet d'éclairer les conseils-généraux sur les moyens les plus convenables d'appliquer l'emprisonnement individuel. Cette publication contenait une instruction, un programme, et un atlas de projets faits par MM. Blouet et Harou Romain. Le conseil des prisons avait bien voulu publier aussi, conjointement à celui de mes confrères, employés du ministère, mon avis désintéressé sur cette importante question.

M. Blouet, dans cette publication, fait précéder son travail d'observations générales dans lesquelles il dit, et en cela je suis complétement de son avis, « qu'il faut satisfaire aux besoins réels avec le strict nécessaire. » Plus loin, M. Blouet quitte les considérations générales pour exprimer son avis sur les travaux de ses collaborateurs; il dit que « ce serait faire des économies mal entendues que d'adopter un système de construction qui offrirait des chances de ruine pour un prochain avenir, ou qui, du moins, nécessiterait fréquemment des réparations considérables. » Telles sont ses expressions. Quoique formulée d'une manière générale, cette dernière observation n'a pu être faite par M. Blouet qu'en vue du travail que j'ai donné dans l'*Instruction ministérielle*, parce que seul je me suis efforcé d'une manière *spéciale* de faire des constructions simples, de diminuer les faça-

cultés d'exécution, et par suite la dépense (1). Plus loin, M. Blouet me cite nominativement, en disant qu'il a adopté mes formes polygonales.

En lisant le texte de M. Blouet, je me suis d'abord demandé de quel droit M. Blouet se constituait ainsi, lui seul, le juge de travaux publiés par plusieurs, travaux publiés au même titre que le sien? J'ai regretté et je regrette encore que *M. l'inspecteur-général des bâtiments des prisons du royaume* n'ait pas imité la réserve de M. Harou-Romain et la mienne; qu'il n'ait pas, suivant *les conventions faites entre nous à l'avance*, *laissé parler les œuvres seules*, quand surtout il a su se donner la part du lion dans cette publication, quand il m'a fait restreindre mon travail, quand enfin il ne me laissait aucun moyen de réplique à l'opinion défavorable qu'il a cru pouvoir émettre sur mon œuvre.

J'ajouterai, pour en finir avec mes griefs, un dernier reproche: c'est que l'on s'est permis de publier mon texte avec nom et prénoms en tête et à la fin, sans daigner me soumettre l'épreuve du compositeur, sans me demander de *bon à tirer*, comme cela se fait ordinairement, sans même que le prote de l'*Imprimerie Royale* ait pris la peine de le lire; car, malgré sa brièveté (il ne se compose que d'une seule page), il contient des fautes typographiques tellement graves, qu'une phrase entière est tout à fait inintelligible.

Je n'aime pas à me plaindre; la preuve de ce que j'avance est dans le silence que j'ai gardé depuis 1841, époque de la publication dont il s'agit, silence que je ne romps aujourd'hui qu'en raison de l'occasion qui se présente ici tout naturellement.

Toutefois, un mot encore sur ce qui me concerne. Avant de commencer l'examen du projet exposé, je dois répondre aux reproches d'économie mal entendue que M. Blouet a cru devoir m'adresser. M. Blouet a-t-il donc oublié pendant un moment ce qu'il sait du reste si bien: c'est que le temps augmente ou diminue les besoins, qu'il les modifie, qu'il entraîne des déplacements? N'a-t-il pas vu, ou n'a-t-il pas voulu voir que la nature des constructions proposées par moi est tout simplement celle généralement pratiquée, ne nécessitant pas, comme il veut bien le dire, « *fréquemment des réparations considérables;* » que la sûreté résulte plutôt de la disposition des bâtiments, et d'une surveillance de tous les instants, que de la solidité des murailles? qu'enfin, avec la différence entre le prix de revient de constructions simples et de constructions compliquées, on peut moraliser les individus, prévenir des crimes, des délits, et rendre ainsi plus de services qu'avec des voûtes et de grosses murailles, qui, on ne le sait que trop, n'empêchent pas les évasions? M. Blouet, en critiquant mon œuvre, a critiqué un système; je dois le défendre parce que je crois ce système bon et utile à mon pays; je dois le défendre au nom de l'intérêt que je porte à la solution architectonique du problème des prisons, au nom de l'art et dans l'intérêt des employés, des détenus, et surtout pour rendre le moins onéreux possible ces prisons cellulaires, ces demeures de paresseux qui se construisent aux frais de nos laborieux contribuables.

J'ai préféré tracer franchement ma position vis-à-vis de M. Blouet avant de commencer la critique de son nouveau projet, que je veux faire sous l'impression de cette conviction: qu'il importe sérieusement à la France d'éclairer au plus vite toutes les faces de l'important problème des prisons cellulaires.

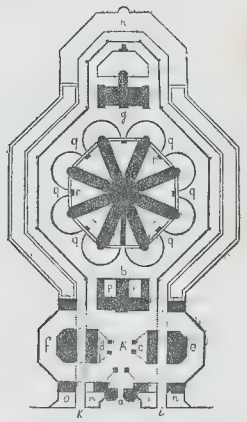
Bien que M. Blouet, en faussant notre position mutuelle, ait rendu difficile le travail de critique que j'entreprends, cependant j'ai la confiance que la plus parfaite justice, la plus stricte impartialité présidera à mon examen; du reste, toujours mes opinions seront motivées; ainsi les lecteurs de la *Revue* pourront juger en dernier ressort.

Veuillez agréer, etc.

HECTOR HOREAU,
Architecte.

(1) Mes devis, faits avec soin, montaient en moyenne dépense à 1213 fr. 32 c., à 1415 fr, à 1638 fr. 88 c. pour chaque cellule, selon que l'on avait 75, 53 ou 36 cellules réunies.

Examen du projet de Prison cellulaire exposé par M. Blouet, architecte, inspecteur-général des bâtiments des prisons du royaume. — Une des plus importantes questions que les architectes de notre siècle soient appelés à étudier, est sans contredit celle des prisons cellulaires. Tout le monde reconnaît les graves dangers qui résultent des fréquents rapports des prisonniers entre eux. Tout le monde veut la réforme de nos anciennes prisons; et pourtant, en présence de ce nouveau besoin, de cette occasion favorable de montrer leurs talents, nos architectes font défaut, tandis qu'ils se présentent en foule pour présenter des solutions de questions moins importantes peut-être que celle d'une prison cellulaire. Doit-on en attribuer la cause à la nature du sujet, peu agréable à étudier, ou plutôt aux embarras, à la fâcheuse influence de notre éducation académique? Cette éducation nous rend-elle peu propres à satisfaire à des exigences entièrement nouvelles? Suivant moi, c'est là, en effet, que gît le mal, et j'espère le prouver dans le cours de cet écrit.



Esquisse d'un projet de pénitencier cellulaire pour 586 détenus, par M. Blouet.

En examinant la disposition générale du plan proposé par M. Blouet, on est frappé au premier regard de l'extrême complication de sa forme générale: au milieu, une figure octogonale; en avant, un rectangle terminé à ses extrémités latérales par deux demi-octogones; en arrière, un rectangle dont le haut se termine aussi par un demi-octogone. Bref, une forme d'ensemble tout à fait étrangère à la configuration ordinaire des terrains, et qui mettrait dans l'obligation d'acheter tout d'abord un terrain plus grand que celui exigé par les bâtiments projetés, sauf à revendre ensuite toutes les parcelles non utilisées.

Autour du rectangle *A*, contenant la cour et les bâtiments d'administration, on trouve sur la face principale le bâtiment d'entrée *a*; sur la face opposée, le bâtiment d'administration *b*; sur les faces latérales, les logements d'administrateurs *c* et *d*, derrière lesquels sont les bâtiments de dépendance *e* et *f*.

A la suite du premier rectangle vient l'octogone consacré aux bâtiments de la détention, derrière lesquels sont l'infirmerie *g* et le cimetière *h*, contenus dans le rectangle et demi-octogone supérieur.

Revenons à l'examen détaillé: on trouve tout d'abord trois entrées distinctes *k a i*. Une seule, celle du milieu (*a*), peut être surveillée par le concierge, qui habite la moitié droite du bâtiment d'entrée *a*. Il y a ici, selon moi, inconvénient à ne pas faire entrer et sortir tout le monde par une seule et unique porte; on y gagnerait une garantie supplémentaire contre les évasions et une surveillance utile pour les entrées et

sorties d'employés et de marchandises; j'ajoute qu'après le bâtiment d'entrée, trois grilles se présentent; que celles de droite et de gauche, qui n'ont pas de destination, pourraient bien servir de deuxième porte pour les bâtiments d'administration et de dépendance. Le bâtiment d'entrée est couvert en terrasse; on y voit des factionnaires comme s'il s'agissait d'un bastion à défendre; ajoutons que pour compléter l'illusion, M. Blouet n'a donné pour croisées, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de ce bâtiment, que des meurtrières qui transforment en cachots les habitations de concierge, soldats et employés, comme si ces braves gens étaient plus coupables que les détenus, qui respirent et voient clair dans leurs cellules. Si, par cette forteresse, M. Blouet a voulu s'opposer à toute attaque, élever une digue à l'émeute, le but n'est pas atteint, car les flancs de son édifice sont à découvert; on passerait sur les côtés de son fort détaché sans effort de stratégie, et les murs élevés pour ses cours inutiles protégeraient les assaillants. Le concierge et le corps-de-garde ont chacun la jouissance exclusive d'une cour de forme bizarre, *l*, *m*, dont l'utilité n'est pas indiquée dans la légende annexée au plan exposé par M. Blouet; c'est une surabondance qui ne paraît être là que pour faire du jeu de ligne, *faire du plan*, comme on dit à l'école d'architecture. En entrant dans la grande cour *A*, on voit aux angles des grilles six petits pavillons détachés, dont l'utilité ne se comprend pas, et que M. Blouet n'a pas indiqués dans les légendes; ils obstruent sans raison la grande cour; quatre de ces pavillons précèdent des jardins, *c*, *d*, qui ont l'air d'avoir été plantés après coup, aux dépens de la cour. Près de là, on remarque dix-neuf portes cochères ou grilles, qui, avec les trois premières citées ci-dessus, forment l'énorme total de vingt-deux portes, destinées seulement à l'administration et aux dépendances, et n'augmentant en rien la sûreté de la détention. A droite et à gauche de la grande cour sont deux maisons : l'une (*e*), pour le directeur; l'autre (*d*), pour l'inspecteur et l'aumônier; elles ont des escaliers doubles, des dégagements obscurs et des croisées à meneaux qui sépareraient deux personnes voulant se mettre de compagnie à la fenêtre.

Derrière la maison du directeur sont les bureaux et magasins de travail (*e*), ayant pour pendant une buanderie réunie à une boulangerie (*f*). Chacun de ces bâtiments est pourvu de deux escaliers doubles, dont l'utilité ne se fait pas sentir; ces bâtiments sont pareils; ils ont même plan et même façade, quoiqu'ils ne puissent être vus simultanément, et qu'ils soient affectés à des services si différents.

Les cours *n*, *o*, attenant au mur de face, sont annexées aux dépendances; rien ne motive la forme que leur a donnée M. Blouet, qui, dans cette circonstance, a fait encore ce que l'on appelle du plan d'académie. L'administration, qui est au fond de la cour (*b*), s'annonce par un porche inutile qui rend obscur le vestibule qu'il précède; on remarque même dans la perspective, qui est le seul dessin où l'on puisse voir la façade de cette administration, que la baie d'entrée du vestibule est fermée par une porte pleine. Ce vestibule donne accès à deux escaliers; un seul eût été suffisant. La geôle, le greffe, la salle du conseil, les bureaux du directeur et de l'inspecteur, ne sont éclairés que par des barbacanes, à moins que l'on ne cherche à éclairer par des portes qui sont sous une galerie, que l'on serait alors dans la nécessité de vitrer.

Les logements des gardiens, qui sont en ailes, ne sont éclairés que par des jours secondaires; et pourtant rien n'eût été plus facile que de leur donner des jours directs sur les cours *p*, s'il y avait inconvénient à leur en donner sur la face extérieure. Les douze cellules d'administration, qui occupent le corps de bâtiment milieu de *b*, sont desservies par d'obscurs couloirs qui enveloppent une longue salle à peine éclairée, dont la destination, non indiquée, ne se devine pas facilement. Dans cette administration, les désinfections se font, sans raison plausible, dans des espèces de caves éclairées sur des cours (*p*) en contre-bas du sol. Les eaux pluviales et celles des bains de désinfection ne pourraient s'écouler de ces espèces de fosses, que rien ne motive sur un terrain libre où l'on trouve tant d'espaces perdus, surtout dans le chemin de ronde (*q*, *q*, *q*) de la détention, que je vais examiner.

A l'aspect du plan de la détention, on est frappé de l'étonnante agglomération de constructions qui se pressent au centre et dont on ne peut guère juger d'après notre croquis. Dans le plan de ce centre on trouve un puits, des calorifères, des bains, des cuisines et des dépendances, le tout dans un soubassement peu élevé, qui est en contre-bas du sol et qui n'est éclairé et aéré que par de petites cours aussi en contre-bas du sol, lesquelles petites cours ont encore le grave inconvénient d'être entourées de bâtiments très-élevés sur la plus grande partie de leur développement.

A ces premiers inconvénients il faut ajouter que l'arrivage des approvisionnements pour la cuisine, quelque simple qu'elle puisse être, et pour le chauffage de la détention et des bains, est difficile et incommode; qu'il n'est ni prudent ni sage de faire pénétrer des hommes de service au centre de l'établissement, bien que ce ne soit que dans un étage de cave; que les eaux pluviales, celles des bains et des cuisines, ne peuvent s'écouler naturellement; qu'il faut ou les élever par des moyens dispendieux, ou les recevoir dans des égouts ou puisards, systèmes dispendieux et vicieux pour la sûreté et pour l'odeur; qu'enfin, puisque le système rayonnant, par sa nature même, encombre le centre, il ne fallait pas le rendre encore plus complexe en y plaçant des parloirs qui multiplient trop la surveillance du pavillon central et permettent à des visiteurs de pénétrer au cœur de l'établissement; il ne fallait pas y disposer encore des cuisines qui infecteraient le dôme, la chapelle et les grandes galeries.

Entre les préaux *r*, *r*, *r*, on trouve des portes de service peu convenables pour la sûreté, et qui sont la conséquence de la mauvaise disposition des bains, des cuisines et des dépendances, si malheureusement placés au centre de la détention. Ces issues mettent dans la nécessité d'ajouter des terrains perdus au chemin de ronde, et obligent, pour chaque groupe de promenoirs, à faire deux murs, lorsqu'un seul mur aurait pu être mitoyen à deux groupes.

Revenant à l'entrée de la détention, on trouve de fâcheux doubles emplois : pourquoi deux escaliers de service, quand un seul eût été suffisant? pourquoi deux autres escaliers : un pour le directeur, un pour l'aumônier? pourquoi donc encore deux autres escaliers pour les cellules de punition? pourquoi enfin quatre escaliers pour chaque grande salle? Tout ce luxe d'escaliers n'est-il pas évidemment surabondant?

L'infirmerie (*g*), placée derrière la détention, n'est pas aérée directement ni sur ses deux faces; c'est une faute grave, très-grave. Dans tout le projet on ne voit pas de service d'eau, ni de réservoirs, ni d'indication d'éclairage, qui cependant ne peuvent être négligés dans des établissements de cette nature. Enfin M. Blouet n'aborde pas la question des dépenses; craint-il donc de faire connaître celle de son projet, le prix de revient de chacune des cellules?

Je résume mon examen, et je trouve que M. Blouet a composé son projet sous l'influence de son éducation académique; que ses meurtrières et ses barbacanes font vivre de braves employés dans des cachots, et tout cela pour donner aux façades ce que l'on est convenu d'appeler du *caractère* à l'École d'Architecture; comme si le caractère n'était pas la conséquence de la satisfaction des besoins! Remarquez encore que ce prétendu, que ce malencontreux *caractère* de prison, n'existe que dans les bâtiments d'entrée et d'administration, et nullement dans la *prison même*, où l'architecte, pour obéir aux prescriptions absolues formulées par le comité des prisons, a été obligé de sortir de ses allures académiques, ce qui imprime à tout son édifice un fâcheux caractère de mélange architectural. Je trouve encore que par ses barbacanes, par son agglomération, par ses cuisines au centre, par les égouts ou puisards qu'il faudrait avoir, par ses constructions et ses cours en contre-bas du sol, par son incomplet aérage d'infirmerie, M. Blouet ne satisfait pas aux impérieuses exigences de l'hygiène; que tout son établissement pouvait tenir dans une moins grande surface; qu'enfin, dans ses dispositions toutes académiques, il est beaucoup trop prodigue de constructions inutiles, parallèles et élevées de la même manière, quoique remplissant

des fonctions différentes; que ses constructions superflues, ennemies du grand et du simple, ont le double inconvénient d'embarrasser le service et de coûter de l'argent.

Tels sont les défauts que je crois devoir signaler à la suite d'un examen difficile et fatigant que j'ai pourtant voulu faire aussi soigneusement que possible, parce que M. Blouet annonce, dans le livret du Salon, que son projet *satisfait* auxexigences de l'emprisonnement individuel; parce que M. Blouet, avec sa qualité d'*inspecteur-général des bâtiments des prisons du royaume*, peut être supposé plus compétent qu'aucun autre sur la matière, et répandre des erreurs fatales à la propagation du système cellulaire, qu'il est si important d'introduire en France. Selon moi, le projet de M. Blouet ne porte pas cette empreinte d'utilité que l'on cherche dans un travail longuement et sérieusement élaboré, dans un projet dont la réalisation coûterait des millions. Ce projet réclame de sérieuses modifications; ce serait une erreur que de vouloir le mettre à exécution.

HECTOR HOREAU,
Architecte.

M. Blouet vient de publier son projet, nous en recevons un exemplaire à l'instant même; la publication de M. Blouet est accompagnée d'un texte dont la première partie porte ce titre : Observations sur le système pénitentiaire. La seconde partie contient une description raisonnée du projet même, et un aperçu sommaire de la dépense de sa construction, que M. Blouet évalue à 4000 fr. par détenu, non compris la valeur du terrain. Nous lirons attentivement le travail de M. Blouet.

(*La suite au prochain numéro.*)

CÉSAR DALY.

RESTAURATION PROJETÉE DE NOTRE-DAME DE PARIS.

Voici encore un exemple du conflit déplorable qui existe aujourd'hui relativement aux édifices sacrés élevés au Moyen-Age. Les uns ne veulent y voir que le monument historique, l'œuvre de nos pères, le témoin éloquent des siècles écoulés; les autres, au contraire, insensibles à la poésie des souvenirs, ne veulent voir que l'édifice consacré aux cérémonies de la religion et les besoins qui en dérivent. Les premiers demandent qu'on respecte l'œuvre d'art de nos ancêtres, qu'on la respecte jusque dans ses faiblesses et dans ses imperfections mêmes, car ces faiblesses et ces imperfections ont reçu la sanction du temps et doivent jouir des conséquences de la prescription. Les seconds veulent que l'édifice sacré soit d'une splendeur, d'un éclat et d'une majesté dignes en tout de sa haute destination.

Chaque parti fait valoir d'excellentes raisons, car chaque parti représente une des deux faces de la question; mais, malheureusement, ni l'un ni l'autre ne veulent considérer simultanément les deux faces. Que disons-nous *simultanément?* non, ni même successivement; et c'est ainsi que chacun, se fondant sur la portion de vérité qu'il s'est assimilée, s'écrie : J'ai raison, donc vous avez tort. Et ainsi va le monde. Toujours la même cause de lutte se présente sous une forme nouvelle. Tantôt c'est la vieillesse et la jeunesse qui sont aux prises; l'une a oublié son passé, il reste à l'autre à apprendre encore dans l'avenir; tantôt c'est un combat entre les analystes et les synthétistes, les matérialistes et les spiritualistes, etc. Mais quand donc voudra-t-on regarder les deux côtés des choses, se mettre à un point de vue plus élevé? Quand? Quand nous serons des anges, peut-être. Mais, en attendant, cessons de philosopher.

Certaines parties de l'église cathédrale de Notre-Dame de Paris réclament depuis longtemps des travaux de consolidation qu'il est urgent de faire au plus tôt; mais comment tracer une ligne de démarcation exacte, rigide, qui sépare l'indispensable de l'agréable? Si Notre-Dame a besoin de quelques travaux de consolidation, il est vrai de dire aussi que sa splendeur est au-dessous de ce qu'il conviendrait de rencontrer dans l'église cathédrale de Paris, de la capitale d'un pays catholique comme la France; et dès que l'église doit être livrée aux maçons, pourquoi du même coup ne pas s'occuper de sa décoration? Cette idée est toute naturelle, comme on voit, et si Notre-Dame datait du siècle de Louis XIV, on n'entendrait pas une réclamation; mais le nom de Notre-Dame de Paris se trouve associé avec tous les grands événements de l'histoire de notre cité depuis plus de six siècles; Notre-Dame n'est plus uniquement un édifice consacré au culte, elle est un monument sacré à la fois pour l'homme religieux, pour l'historien et pour le poëte; c'est le débris d'un monde passé, et nos archéologues et nos artistes s'émeuvent à la pensée de la restauration de Notre-Dame, comme le feraient des géologues auxquels on voudrait arracher les ossements d'un mamouth. C'est que le culte du passé est aussi une religion; car Dieu a semé dans tous les cœurs et les intelligences d'élite le respect pour la tradition, qui est l'expérience des siècles, et pour toutes les choses tangibles qui représentent matériellement ce que nous fûmes. L'homme aspire aussi bien à savoir d'où il vient qu'où il va; il y a eu de tout temps des traditions et des prophéties.

Mais comment concilier ce que demande avec une raison impérieuse le respect du culte, et ce que demande avec une raison égale le respect de la tradition? Quatre artistes se sont proposé de répondre à cette question, de résoudre cette difficulté : M. Arveuf d'une part, M. Danjoy d'autre part, et deux associés, MM. Viollet-Leduc et Lassus. Ils ont produit trois projets de restauration, et ont demandé à M. le ministre de la Justice et des Cultes de prononcer sur leur mérite relatif. *Grammatici certant et adhuc sub judice lis est.*

Nous n'avons pas vu les œuvres de ces messieurs, mais des hommes de talent nous ont assuré que chacun des concurrents avait fait preuve de savoir et de goût.

M. Arveuf aurait, il paraît, fort peu de respect pour la religion des souvenirs, circonstance assez bien démontrée d'ailleurs par ses travaux à la cathédrale de Reims; mais, en revanche, il paraît que sa conception était d'un éclat et d'un grandiose propres à faire honneur à son imagination. On peut être bon artiste et détestable archéologue; mais alors il faut chercher les terrains vierges et respecter tout édifice que la main des siècles a touché.

M. Danjoy aurait, lui aussi, fait une belle composition, mais elle serait plus respectueuse pour le passé. M. Danjoy, en effet, est à la fois un artiste habile (son projet de tombeau pour Napoléon le prouve surabondamment) et un archéologue de mérite; de plus, dans cette circonstance, il a donné une preuve de ce courage et de cette confiance en soi qui siéent à l'homme de talent. M. Arveuf d'un côté, et MM. Lassus et Viollet-Leduc de l'autre, avaient été seuls chargés primitivement de préparer des projets, et M. le ministre de la Justice et des Cultes avait pris l'engage-

ment de tenir compte à ces messieurs du montant de leurs dépenses, quel que fût le résultat de leurs travaux. M. Danjoy, comme tant d'autres, s'était peut-être attendu à voir M. le ministre de la Justice ouvrir un concours général, afin de s'instruire par tous les moyens possibles des dispositions les plus avantageuses à adopter relativement à la restauration projetée; mais, comme tout le monde, M. Danjoy fut trompé; et faut-il s'en étonner? M. le ministre des Cultes a, certainement, moins d'expérience des choses de cette nature que son confrère M. le ministre de l'Intérieur, qui fit moins encore cependant pour le projet de tombeau de Napoléon que n'a fait M. le ministre des Cultes pour le projet de restauration de Notre-Dame, puisqu'il ne prit aucune espèce d'engagement public et officiel envers les artistes, se contentant de déclarer qu'il examinerait les projets qui seraient envoyés avant un délai déterminé. Nous attribuons donc les irrégularités du nouveau concours à *huis clos* à l'inexpérience sur ces matières de M. le ministre, et à l'influence des précédents. Nous ferons observer toutefois que, puisque l'administration se chargeait de tenir compte aux concurrents de leurs dépenses, il eût été au moins rationnel de leur fournir les documents relatifs à l'état actuel de l'église, au lieu de laisser à chacun le soin de lever séparément le monument, sauf à payer ce travail ensuite autant de fois qu'il y avait de concurrents. Une telle mesure eût été à la fois conforme aux exigences d'une économie bien entendue et à la dignité des concurrents, qu'on n'eût pas réduits à se rencontrer face à face sur le terrain disputé, circonstance encore plus fâcheuse lorsque ce terrain est une église. Mais ces étourderies-là sont des étourderies de bureau, et M. le ministre n'aura pas manqué sans doute d'en adresser des reproches aux coupables.

Il n'y avait donc primitivement que deux concurrents, disions-nous, lorsque M. Danjoy fit part à M. le ministre de son désir d'entrer en lice; M. le ministre y consentit, mais, se rappelant sans doute qu'il avait déjà contracté un engagement qui pouvait devenir très-onéreux, puisqu'un chiffre maximum de depense n'avait pas été imposé à MM. Arveuf, Lassus et Viollet-Leduc, il crut devoir répondre que M. Danjoy était bien libre de concourir, mais entièrement à ses risques et périls. M. Danjoy a osé, et son talent lui en donnait le droit; mais s'il ne réussit pas, nous pensons que, nonobstant l'observation de M. le ministre, il sera dû une indemnité à M. Danjoy, car nous ne connaissons aucun moyen de justifier la position inférieure dans laquelle on l'a provisoirement placé.

Quant au projet de MM. Lassus et Viollet-Leduc, nous avons pu en prendre connaissance indirectement, grâce à un mémoire que nous avons reçu, intitulé *Rapport adressé à M. le ministre de la Justice et des Cultes, par MM. Lassus et Viollet-Leduc, sur leur projet de restauration de Notre-Dame de Paris.*

Ce rapport se compose de quatre parties. La première est consacrée à des considérations générales sur les principes qui doivent présider à la restauration des monuments historiques; la deuxième contient une description historique très-intéressante de la cathédrale de Paris, depuis l'époque de sa construction jusqu'à nos jours; la troisième traite de la restauration extérieure et intérieure de l'édifice, et la quatrième contient des observations relatives à l'emplacement qu'il conviendrait d'adopter pour la sacristie.

Ce mémoire est certainement d'un intérêt véritable, mais

voici ce qui nous y a surtout frappé. A la première page, nous lisons : « Dans un travail de restauration, *on ne saurait agir avec trop de prudence et de discrétion;* et, nous le disons des premiers, *une restauration peut être plus désastreuse pour un monument que les ravages des siècles et les fureurs populaires!*..... On ne sait vraiment ce qu'il y a le plus à craindre, ou de l'incurie qui laisse tomber à terre ce qui menace ruine, ou de ce zèle ignorant qui *ajoute, retranche, complète*, et finit par transformer un monument ancien en un monument neuf, dépouillé de tout intérêt historique..... Loin de vouloir dire qu'il est nécessaire de faire disparaître toutes les additions *postérieures à la construction primitive*, et de ramener le monument à sa première forme, nous pensons, au *contraire*, que *chaque partie ajoutée, à quelque époque que ce soit*, doit en principe être *conservée, consolidée* et *restaurée dans le style qui lui est propre*, et cela avec une religieuse discrétion, avec une abnégation *complète* de toute *opinion personnelle*. »

Ces principes sont très-certainement de nature à satisfaire les archéologies les plus exigeants. Mais quelques pages plus loin, nous lisons : « Rendre à notre belle cathédrale *toute sa splendeur*, lui restituer *toutes les richesses dont elle a été dépouillée*, telle est la tâche que nous nous sommes imposée. »

Ceci n'est plus consolider Notre-Dame, c'est *ajouter* ce qui n'y est pas; c'est aussi nécessairement *retrancher* des choses qui y sont; c'est *compléter* d'après un *idéal plus ou moins vague;* et nous soupçonnons fort que les archéologues en seront moins flattés que des principes précédents. Quant à nous, nous n'hésitons pas à exprimer nos craintes qu'en voulant accomplir une pareille tâche, on ne compromette sérieusement la valeur historique et archéologique du monument. Car enfin, une telle restauration est nécessairement plus ou moins arbitraire; il y a une distance incommensurable entre la précision des documents sur lesquels les artistes basent leurs projets de restauration et celle des dessins qu'il leur faudra donner aux tailleurs de pierre, aux sculpteurs, etc.; et tout cet intervalle sera comblé par quoi? par des hypothèses et des interprétations plus ou moins arbitraires. Il y a de quoi faire frémir tous les admirateurs du Moyen-Age, et, vraiment, le tremblement nous gagne aussi. Les études sur l'architecture du Moyen-Age sont encore bien arriérées et notre expérience bien récente pour oser aborder un tel travail.

Parmi les artistes qui se sont occupés d'architecture gothique, il est certain que MM. Viollet-Leduc et Lassus tiennent un rang distingué; et pourtant, M. Lassus conviendra avec nous, nous en sommes persuadé, que sa restauration de Saint-Germain-l'Auxerrois est loin d'être une œuvre parfaite, et qu'il s'y trouve même des parties que lui-même serait fort heureux de modifier, ou, mieux encore, de supprimer tout à fait à l'heure qu'il est.

Si réellement il est dans la nécessité des choses de sacrifier quelques monuments pour initier nos jeunes architectes à la connaissance de l'art ogival, qu'on s'adresse aux monuments qui intéressent le moins l'art et l'histoire, mais qu'on ne fasse pas sa rhétorique ou sa philosophie, qu'on n'achève pas ses classes, en un mot, aux dépens de la cathédrale de Paris. Dans vingt ans, nous en sommes convaincu, quel que soit l'artiste chargé de la restauration de Notre-Dame, il osera à peine avouer son œuvre. Consultez plutôt le passé, et la preuve en surgira de tous côtés.

Notre avis est qu'on doit se borner à peu près à de simples tra-

vaux de consolidation, et qu'on soit très-ménager du marteau. Dans vingt ou trente ans nos études seront beaucoup plus avancées, et alors on pourra peut-être montrer plus de hardiesse; et quant à l'effet de splendeur qu'on voudrait obtenir pour mieux honorer le culte, nous pensons que le moyen le plus efficace et le moins dangereux consisterait à remplacer partout les vitraux blancs modernes par une série de belles verrières. Nous eussions désiré voir borner les projets tout simplement :

1° Aux grands travaux de consolidation absolument nécessaires pour conserver l'édifice;

2° A l'enlèvement de certaines des superfétations ajoutées au XVIII[e] siècle, partout où l'on serait sûr de retrouver la construction ancienne sous le revêtement moderne;

3° A un débadigeonnage général, opération qui conduirait peut-être à quelques travaux de peinture qu'il faudrait limiter le plus possible;

4° A la composition d'une suite de verrières, étudiées en vue d'un effet général (voir nos observations relatives à la peinture sur verre, col. 126), et dont l'ensemble formerait un enseignement régulier et attrayant des vérités de l'Église.

Les travaux ainsi limités conviendraient à tout le monde; ils assureraient la conservation à la fois de l'édifice matériel et de son caractère historique; les vitraux donneraient une vie nouvelle à l'intérieur de l'église, rehausseraient l'effet de tous les détails d'architecture, et satisferaient à ce besoin de splendeur et de luxe au nom duquel M. Arveuf anéantissait la tradition historique. Et dans tous les cas, si les artistes, par malheur, se trouvaient au-dessous de leur tâche, il n'y aurait au plus que l'argent dépensé qui serait perdu, et encore cette perte serait-elle atténuée par les progrès que feraient les beaux arts et l'industrie, grâce à l'expérience qui résulterait de cette grande étude; et au moins le caractère historique de Notre-Dame serait conservé intact.

CÉSAR DALY.

LA SOCIÉTÉ CENTRALE DES ARCHITECTES.

La société des architectes est enfin constituée. Nous annonçons volontiers cette intéressante nouvelle si longtemps attendue. Il nous est impossible de faire connaître, dans ce numéro, les modifications apportées aux statuts anciens; mais nous nous hâtons de faire savoir que dès aujourd'hui la société jouit d'une existence légale; nous reviendrons au long sur ce sujet.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

SOMMAIRE : Votes des Chambres relatifs à quelques monuments et à l'École d'arts et métiers d'Aix. — Théâtre du Havre. — Statue équestre du général Gobert. — ARCHÉOLOGIE : Ceinture gauloise en or. — Fouilles de Saint-Bertin. — Mauvais état du tunnel de Tourville. — Chemins de fer anglais. — Transport des troupes par chemins de fer. — Sauvetage. — PUBLICATIONS NOUVELLES.

PARIS : *Votes des Chambres relatifs à quelques monuments et à l'École d'arts et métiers d'Aix.*—Depuis un mois les Chambres ont voté plusieurs lois qui intéressent nos monuments publics; elles se disposent aussi à en discuter quelques autres. Elles ont accordé le crédit supplémentaire de 1 500 000 francs demandé pour exécuter le projet de tombeau de Napoléon. La construction de la bibliothèque Sainte-Geneviève a été également votée, et M. H. Labrouste aura enfin l'occasion de s'exercer sur un terrain digne de son talent. M. Arago a fait un lumineux rapport relatif au musée historique d'architecture, réclamé depuis tant d'années, et qui, sans doute, sera définitivement accordé dans quelques jours. Depuis plusieurs années déjà, M. Albert Lenoir a proposé de consacrer à ce service les salles de l'ancien *Palais des Thermes* et les restes de l'*Hôtel de Cluny*. Dès son premier numéro, la *Revue* avait demandé la formation d'un tel musée, et elle a eu plusieurs fois l'occasion d'appeler l'attention sur les plans proposés par M. Albert Lenoir, qui sera sans doute chargé de l'exécution du projet définitif.

Ajoutons aussi que l'*École d'arts et métiers* d'Aix vient d'être votée par la Chambre des Députés. Quelques personnes avaient demandé que cette École fût établie à Toulouse, mais la ville d'Aix ayant proposé d'y consacrer un local ne nécessitant que peu de frais pour l'installation de l'École, la ville d'Aix l'a emporté. Mais le tour de Toulouse ne pourra pas tarder, car une École des arts et métiers est réclamée impérieusement par les besoins industriels de la région Sud-Ouest de la France.

Nous nous proposons de publier sous peu, dans la *Revue*, un aperçu historique sur la formation des *écoles d'arts et métiers* en France, avec des considérations sur l'état actuel de ces écoles.

—*La société libre des Beaux-Arts* vient d'accorder une mention honorable avec diplôme à M. Challamel, pour sa belle publication sur *les peintres primitifs*. Cette curieuse collection se compose de soixante planches représentant des tableaux primitifs, appartenant tous à cette grande école chrétienne qui précède Raphaël, depuis André Rico de Candie, jusques et y compris Pérugin. Aucune de ces compositions n'avait été encore gravée; elles doivent offrir par conséquent un intérêt puissant à tous les hommes sérieux qui s'occupent d'art. Un texte explicatif de M. le chevalier Artaud de Montor, qui a lui-même rassemblé cette belle collection pendant son séjour en Italie, accompagne chacun des dessins.

Dans la même séance, la *société* a accordé une médaille à MM. Arthur Martin et Léon Cahier, en témoignage de son approbation du beau travail publié par ces messieurs sur les vitraux de Bourges. La *Revue* rendra compte de ce superbe ouvrage.

Théâtre du Havre. — Nous apprenons que le conseil municipal du Havre maintient la réédification de la salle de spectacle sur l'emplacement du théâtre incendié. Diverses propositions de reconstruction ont été déjà faites par quelques architectes et entrepreneurs de Paris; mais nous ne pensons pas que le conseil municipal adopte telles ou telles offres avant d'avoir mûrement réfléchi sur le programme et les conditions à imposer pour l'exécution de ce monument; l'exemple de la destruction des deux théâtres précédents, par deux incendies, en moins de cinquante ans, fera probablement adopter l'emploi de matériaux incombustibles et toutes les mesures de sûreté que l'on exige pour les théâtres de la capitale. Quant aux propositions relatives à l'économie des dépenses et à la célérité de l'exécution des travaux, choses si importantes en elles-mêmes et si bien conçues pour séduire un conseil municipal, espérons qu'avant de les accepter le conseil y réfléchira bien sérieusement, car souvent le bon marché est encore cher, et la célérité s'acquiert aux dépens de la solidité. Cependant, si, comme on le dit, MM. Bourla et Ed. Renaud, architectes, associés à MM. Philastre, Cambon et Contant, décorateurs et machiniste de l'Opéra, ont offert à la ville du Havre de se charger de reconstruire la salle de spectacle avec des matériaux incombustibles, combles et planchers en fer, de faire les décors de mise en scène, etc., pour 700 000 fr., somme votée par le conseil, cette association présente certainement des garanties, et les propositions de ces messieurs méritent en effet la sérieuse considération du conseil municipal.

Nous ignorons si le conseil s'est encore prononcé sur les propositions de M. Charpentier, dont nous avons parlé dans notre dernier numéro.

Nous apprenons à l'instant que M. Charpentier est chargé de la reconstruction du théâtre du Havre. Ce travail devra être terminé en trois mois.

Statue équestre du général Gobert. — M. David (d'Angers) vient d'envoyer à Saint-Béat (Haute-Garonne) un de ses élèves, chargé de dégrossir le bloc de marbre destiné à la statue équestre du général Gobert. Ce bloc, de nos Pyrénées, est immense; son volume est de 22 à 23 mètres cubes, et il pèse environ 1200 quintaux. Le statuaire va dégager de cette masse informe un cheval supporté par trois *guérillas*, et surmonté du général auquel ils donnent la mort.

ARCHÉOLOGIE. — M. Villemain a soumis à l'examen du comité historique des arts et monuments, des bijoux découverts à Lens (Pas-de-Calais), qu'on suppose être ceux d'une princesse mérovingienne. Le corps sur lequel ils

ont été trouvés était renfermé dans un cercueil de bois exotique, recouvert d'une feuille de cuivre. Ces bijoux se composent de deux pendants d'oreilles, d'une broche, de deux agrafes de manteau, d'une grande agrafe de chlamyde et d'une bulle. Tous sont en or, et plusieurs sont garnis de quartz rose réduit en lame, et posé sur une feuille d'or gaufrée qui simule à s'y méprendre une étoffe de soie vue à travers le quartz; de petits cylindres, disposés aux angles ou dans le voisinage des pierres colorées, enchâssent une pâte cuite imitant la perle, et produisant avec l'or et la couleur rouge du quartz un effet riche et harmonieux. Les détails, sans être d'un dessin remarquable, ne manquent pas d'originalité; ils sont, en général, le résultat d'un filet mince d'or, coupé et tourné pour produire sur un fond uni des formes variées; les filets existent si nombreux sur les plaques et agrafes de manteau, que celles-ci semblent couvertes d'une broderie à jour bien fine et bien découpée. Ces découvertes s'accordent avec la tradition qui représente la ville de Lens comme ayant servi de séjour à des princes mérovingiens. Le comité historique pense que ces objets datent en effet de l'époque de la première race de nos rois. Ces bijoux précieux ont été envoyés à M. Villemain par M. le préfet du Pas-de-Calais.

Ceinture gauloise en or. — Entre Saint-Leu-d'Esserans et Montalaire, sur le chemin de fer du Nord, un ouvrier occupé aux déblais de cette ligne vient de trouver une ceinture en or plein du poids de 312 grammes. Cette ceinture a la forme d'une corde de 7 millimètres de diamètre; sa longueur est de 1 m 54, sans les crochets qui terminent les bouts. On pense que cette ceinture est gauloise et remonte à l'époque de l'invasion, ce qui lui donnerait une existence d'environ dix-neuf siècles.

Si cette ceinture est réellement gauloise, c'est un monument d'une haute importance, car les ornements en or que l'on possède de cette époque sont extrêmement rares, si l'on en excepte certains d'entre eux que l'on a trouvés dans des tombeaux ou auprès des dolmens, et qui consistent en une tige d'or recourbée et terminée à ses deux extrémités par deux espèces de disques.

— *Les fouilles sont continuées dans Saint-Bertin*, à Saint-Omer (Pas-de-Calais). On découvre maintenant les tombeaux qui ont été faits sous l'église brûlée dans le douzième siècle. Le hasard a signalé une tombe. Un ouvrier, en passant avec une brouette, s'est enfoncé jusqu'à la ceinture dans une cavité, que l'on a reconnue être un caveau de sépulture. Après avoir déblayé la terre et les pierres, on a trouvé un squelette très-bien conservé; une seule dent lui manquait. Il doit être enterré depuis environ huit siècles. Ses os ont été protégés contre l'incendie qui a dévoré l'église, les ravages du temps, les fureurs des guerres étrangères et civiles, les tourmentes politiques et tous les orages de la vie des peuples, par les pierres maçonnées qui leur servaient de cercueil. On a trouvé aux pieds du squelette des morceaux de sandale.

CHEMINS DE FER. — *Mauvais état du Tunnel de Tourville* (chemin de fer de Rouen). — Nous apprenons qu'un mouvement de terrain s'est fait sentir au-dessus du tunnel de Tourville, sur le chemin de fer de Rouen, et a déterminé une crevasse dans la voûte d'environ 3 mètres de largeur sur 7 mètres de longueur.

En outre, le mur de soutènement destiné à contre-buter la poussée des terres immédiatement au-dessus de l'entrée de ce même tunnel, aurait occasionné un affaissement des reins de la voûte sur laquelle ce mur pose directement.

Ces faits sont extrêmement graves, parce qu'ils viennent donner du poids aux bruits qui se répandent sur la mauvaise exécution de certains travaux d'art de cette ligne

Chemins de fer anglais. — Voici quelques renseignements intéressants sur le prix de construction, les frais d'exploitation et les recettes par semaine et par kilomètre, de sept des principales lignes anglaises.

	Prix par kilom.	Dépenses par kilom.	Recettes par semaine et par kil.
London et Birmingham	824 500 fr.	59 625 fr.	3 650
Manchester et Leeds	955 000	36 680	2 310
London et Brighton	875 000	56 920	2 170
Great-Western	866 000	59 420	1 916
South-Western	435 000	41 430	1 874
North-Midland	716 000	29 000	1 535
Northern et Eastern	421 000	28 950	1 153

London et Birmingham coûte un peu moins par kilomètre que Great-Western, il dépense un peu plus; ces différences sont à peu près insensibles, mais le premier rapporte presque le double du second.—Great-Western coûte presque le double de South-Western, et ne rapporte guère plus. — London et Birmingham ne coûte pas le double de Northern et Eastern, et rapporte plus de trois fois autant. — La moyenne du prix de construction de ces sept chemins, par kilomètre, est de 727 400 fr. ou 3 009 600 fr. la lieue de 4 kilom. La moyenne de la dépense d'exploitation par kilomètre est de 44 290 fr. La moyenne des recettes par semaine, 2 087 fr., et pour les 52 semaines de l'année, 108 524 francs, ce qui laisse une moyenne de bénéfice de 64 235 francs par kilomètre ou 8/10 p. 0/0 sur un prix énorme de construction.

Transport des troupes par chemins de fer. — Le gouvernement anglais a pris des arrangements pour le transport des troupes par les railways du Sud-Est de Chester et de Birkenhead. Le prix sera d'un penny (10 centimes) par mille pour chaque soldat. Sur la ligne de Douvres, les officiers auront le droit d'emporter un bagage de 50 kilogrammes.

Sauvetage. — On renouvelle maintenant à *Ferschelling* des tentatives pour sauveter les débris de la frégate anglaise *Lutine*, qui a coulé bas, en 1790, dans la passe Yzergat. Cette frégate avait à bord beaucoup d'or et d'argent monnayé et en barres.

PUBLICATIONS NOUVELLES. — La 34me livraison du *Moyen-Age monumental*, publié par A. Hauser, n° 11, boulevard des Italiens, à Paris, contient les planches suivantes :

Hôtel-de-Ville d'Ypres. — Intérieur de la Halle aux Soies à Valence (Espagne). — Portail occidental de Notre-Dame de Dijon. — Église Saint-Pierre de Poitiers. — Couronnement du maître-autel de la chapelle des fonts baptismaux (église de Saint-Quentin.) — Chapiteaux de la cathédrale de Nonza (Lombardie).

Nous continuerons à donner les sommaires de cette curieuse publication.

— *Collection de mémoires relatifs à l'assainissement des ateliers, des édifices publics et des habitations particulières*, par J.-P.-J. d'Arcet, membre de l'Institut (Académie des Sciences), du conseil général des manufactures, de la société centrale d'Agriculture, du conseil de salubrité, et directeur des essais de la Monnaie, *publiés dans le cours de trente années*. Cette collection de mémoires a été revue par M. d'Arcet, et mise en ordre par Philippe Grouvelle, ingénieur civil. Paris, à la librairie scientifique et industrielle de L. Mathias (Augustin), quai Malaquais, 15.

Le premier volume seulement de cet ouvrage vient de paraître; le deuxième et dernier sera publié prochainement.

Les travaux de M. d'Arcet sont trop généralement appréciés pour que nous ayons à donner ici, en résumé, notre opinion sur les mémoires qu'on vient de publier; ce qui vaudrait mieux, serait de donner, dans la *Revue*, l'analyse du livre même, et c'est ce que nous ferons prochainement.

— *Accident du 8 mai 1842. Examen des questions techniques soulevées par l'acte d'accusation contre la Compagnie du chemin de fer de Paris à Versailles (rive gauche), à la suite de l'accident du 8 mai*; par *Jules Petiet*, ingénieur, chargé de l'exploitation du chemin de fer de la rive gauche (depuis le 20 juin 1842). Ce volume in-4°, de près de 200 pages, est accompagné d'un grand nombre de tableaux numériques et de dessins lithographiés (1).

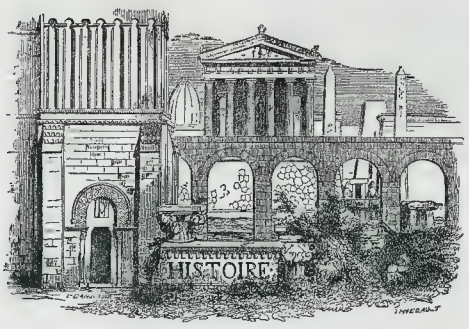
La conclusion de ce livre est : que l'accident du 8 mai fut de *force majeure*; qu'on ne pouvait ni le prévoir ni l'éviter. M. Petiet a consacré les cinq chapitres de son livre à exposer les différents éléments de la question. Il examine d'abord si le matériel était suffisant; en second lieu il expose le système du *Mathieu-Murray*; dans le troisième chapitre, il étudie le mode d'attelage des locomotives; dans le quatrième, la vitesse des locomotives, et dans le cinquième il traite des expertises qui furent faites à l'occasion du malheureux désastre dont l'étude est l'objet de son livre.

— Nous avons reçu d'Angleterre deux petites brochures très-intéressantes écrites par *M. Godwin* (jeune). L'une traite des *Églises de la Belgique*, e l'autre est intitulée: *Chapitre sur la Construction des églises modernes*, ou *Commentaire sur quelques opinions récemment publiées sur ce sujet*.

— *Note sur le Roulage et les Routes d'Angleterre et de France, par M. Berthault-Ducreux, ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées*, petite brochure in-8° (chez Carilian-Gœury et V. Dalmont, quai des Augustins, nos 39 et 41), avec cette épigraphe : « *Gutta cavat lapidem, non bis sed sæpe cadendo !* »

(1) Paris, librairie scientifique et industrielle de L. Mathias (Augustin), quai Malaquais, n. 15. 1843.

CÉSAR DALY,
Directeur, Rédacteur en Chef.



L'AQUEDUC ROMAIN D'ARCUEIL.

DÉCOUVERTE DE NOUVEAUX VESTIGES DE CE MONUMENT.

Les travaux de terrassement de l'enceinte bastionnée de Paris ont mis récemment à découvert quelques nouvelles parties de cet aqueduc. On en retrouve aussi des restes dans plusieurs carrières ouvertes, tant en dehors qu'en dedans de l'enceinte, sur le plateau de Gentilly, et notamment dans la carrière du sieur Delaporte, près le cimetière de ce village.

Cet aqueduc, qui alimentait le palais des Thermes, rue de La Harpe, fut construit à la même époque que ce vaste édifice, dont les uns attribuent la fondation à l'empereur Julien, et d'autres à son aïeul Constance Chlore, qui habita les Gaules pendant quatorze années, vers la fin du troisième et le commencement du quatrième siècle. D'autres enfin attribuent à Posthume ou à Tetricus la construction de ce palais.

Selon Rondelet (*Commentaires de Frontin*), cet aqueduc amenait aux Thermes les eaux des villages de Louan, Montjean, Chilly, Vissons, etc. Il fut détruit par les Normands au neuvième siècle, ce qui laisse supposer qu'il fonctionnait encore à cette époque, car ces barbares n'auraient pas pris la peine de détruire un ouvrage abandonné et inutile à leurs ennemis. Il n'y a d'ailleurs rien d'étonnant que cet aqueduc fût encore en activité au neuvième siècle, malgré la barbarie du temps, puisque le palais des Thermes fut habité par la plupart de nos rois des deux premières races, et ensuite par de grands personnages jusqu'à Philippe-Auguste, qui le donna à son chambellan en 1218. Nous pensons même qu'on peut attribuer aux princes mérovingiens une des restaurations de cet aqueduc, restauration dont aucun auteur, à notre connaissance, ne fait mention, et dont nous parlerons plus tard.

En 1608, lorsque Marie de Médicis eut fait bâtir le palais du Luxembourg, on voulut embellir ses jardins par le même moyen qui avait été employé jadis pour le palais des Thermes, en y conduisant les eaux de la vallée de la Bièvre. On reconstruisit donc l'aqueduc d'Arcueil, ou plutôt on en construisit un sur ses traces, car on ne se servit pas des travaux des Romains. On y accola seulement les nouvelles constructions à la traversée du vallon d'Arcueil, où l'on voit encore derrière les arcades de l'aqueduc actuel, construit sous Louis XIV, un fragment de l'aqueduc antique et de celui de Médicis. Ainsi se trouvent réunis, sur un même point, des échantillons appartenant à chacune des trois principales époques de la construction de l'aqueduc d'Arcueil.

Sous Marie de Médicis, la recherche des eaux n'eut lieu que jusqu'à Rungis, à une demi-lieue plus près de Paris.

En 1627, Louis XIII accorda la propriété des anciennes rigoles, pierrées, aqueducs et regards, situés dans la plaine de Chilly et de Vissons, au marquis d'Effiat, qui avait découvert sur ses terres les traces de l'aqueduc antique abandonné et encombré.

Au commencement du règne de Louis XIV, on reconstruisit la partie de l'aqueduc qui traverse le vallon d'Arcueil, tel qu'on le voit aujourd'hui, en laissant de côté l'aqueduc antique et celui de Médicis, et l'on fit encore quelques recherches d'eau aux environs de Rungis. Ainsi les eaux que l'aqueduc d'Arcueil apporte aujourd'hui à Paris ne proviennent pas des mêmes sources (en grande partie, du moins) que celles qui alimentaient jadis le palais de Thermes et ses vastes jardins.

L'aqueduc antique d'Arcueil était à découvert dans les parties que nous avons observées dans les carrières du grand et du petit Gentilly. Il suivait, par de nombreux détours, les sinuosités des pentes des coteaux de la rive gauche de la vallée de la Bièvre. Cette disposition avait été prise afin d'obtenir une pente constante et régulière, sans recourir aux tranchées profondes et aux tunnels. La hauteur des bords du canal étant constamment la même partout, et n'excédant pas, dans le principe, 45 centimètres, il y avait nécessité absolue de tourner les moindres ondulations du terrain pour éviter les tranchées. Cette observation donne un moyen infaillible de retrouver la trace de l'aqueduc. C'est ainsi que nous avons pu reconnaître de l'œil, à plusieurs centaines de mètres de distance, les carrières, tranchées, chemins creux, etc., où nous devions en trouver des vestiges. Selon M. Héricart de Thury, des ponts avaient été jetés, de distance en distance, sur cette rigole. Il est fâcheux qu'on n'ait pas décrit ces ponts et indiqué leur emplacement. Les restes de l'aqueduc ne sont aujourd'hui recouverts que d'une couche de terre végétale de 0^m 30 d'épaisseur dans la plaine de Gentilly, où nous les avons observés sur une étendue d'environ 400 mètres. Un si minime exhaussement du sol aurait lieu de surprendre s'il n'était expliqué par la pente du terrain; car les pluies et même les labours font toujours descendre les terres.

L'aqueduc antique d'Arcueil, tel qu'on le retrouve sur le plateau des deux Gentilly, est construit entièrement en béton composé de cailloux de silex, de calcaire et de fragments de meulière, liés par un mortier de chaux et sable de couleur presque blanche; le tout forme une masse tellement dure et compacte, qu'on ne peut la briser qu'avec difficulté, et que des tronçons de quatre à cinq mètres de long sont tombés d'une hauteur de plus de deux mètres sans se rompre. On pourrait dire en quelque sorte que cet aqueduc était monolithe dans toute son étendue. Il forme un prisme quadrangulaire de 1^m 10 de large sur 0^m 90 de haut, au milieu duquel est évidé un chenal découvert, large de 0^m 40 sur une profondeur de 0^m 63 cent. (Voy. *la coupe de l'aqueduc*, *Fig.* 6, *Pl.* 3.)

M. Héricart de Thury, dans sa curieuse description des catacombes, dit que « MM. Husset et Galy, ingénieurs des mines, ont observé que le chenal était fait en béton de chaux, sable, ciment, cailloux et meulières broyés et pulvérisés. » Si cette observation

n'est point erronée, il s'ensuivrait (chose peu probable) que la nature des matériaux aurait changé subitement à une très-petite distance des points que nous avons visités. Nous avons examiné avec une attention extrême le béton, à dix ou douze places différentes, sur une étendue de plus de 2000 mètres, et nous n'avons pas vu un atome de ciment dans la pâte du béton. La présence de la brique pilée se manifeste toujours par une couleur rosée, et le mortier, qui lie les cailloux de ce béton, est d'un blanc gris. Les cailloux ou la meulière y sont entiers ou concassés, mais non pulvérisés. Ce qui a pu tromper ces observateurs est l'enduit intérieur, qui est effectivement un mortier de ciment.

Le béton a été coulé sur un lit de cailloux jointifs, posés à sec sur le fond de la tranchée faite dans les terres. L'intérieur du chenal ne paraît pas avoir été, dans l'origine, recouvert d'un enduit; la surface du béton avait été seulement lissée pendant qu'il était encore frais, en remplissant simplement les petites inégalités de la surface avec du mortier fin et clair. La construction du caniveau a pu se faire de la manière suivante : après avoir coulé le massif formant radier, on établissait, sur sa surface bien dressée, un caisson en bois dont le profil extérieur représentait exactement le profil intérieur du chenal. Cette sorte de noyau une fois en place, on remplissait l'intervalle qui, à droite et à gauche, le séparait des parois de la tranchée. Quand l'espace était rempli de béton bien battu, on retirait le noyau pour le reporter à la suite. Les ouvriers, chargés du lissage de la surface, suivaient de près les mouleurs, et ainsi de suite jusqu'à la fin des travaux.

Le plafond primitif du caniveau se raccordait avec les bords à angles presque vifs, et les bords qui, dans le principe, n'avaient qu'environ 0^m 45 de hauteur, étaient arrondis à leurs arêtes supérieures, ce qui ne permet pas de supposer un instant qu'il ait été recouvert même de simples dalles. La surface du dessus de ces bords était inclinée vers l'intérieur et lissée comme le chenal.

On reconnaît bien, dans la construction de cet aqueduc, la manière incomparable des Romains dans l'emploi des matériaux; mais on remarque en même temps, dans l'ensemble, une sorte de parcimonie qui n'était pas habituelle à ce peuple. Tous les aqueducs de Rome étaient couverts (1); il en était de même d'une grande

(1) Suivant le commentaire de *Frontin*, directeur des eaux publiques de Rome sous l'empereur Nerva, les neuf aqueducs qui alimentaient cette ville fameuse étaient tous couverts. Leur développement total était de 281 294 pas romains, de 5 pieds chaque, équivalant à 41 myriamètres, ou 94 lieues de 25 au degré. Les trois quarts de cette étendue étaient en conduits souterrains et voûtés. Le tiers du surplus, ou 8 lieues, était porté sur des arcades, et le reste, ou 16 lieues, sur des substructions.

Ces neuf aqueducs, d'après le jaugeage qu'en fit Frontin à son entrée en fonction, fournissaient, à la naissance des prises d'eaux, 23 821 *quinaires*. Le *quinaire* était l'unité de mesure pour le jaugeage des eaux courantes, comme à Paris le pouce d'eau des fontainiers. (*). Le *quinaire* se subdivisait en 288 parties, et équivalait, selon Rondelet, à 3 pouces de fontainier, ou 60 mètres cubes par 24 heures. Si cette évaluation n'est point exagérée, les 23 821 *quinaires* produits par les aqueducs de Rome représentent l'énorme quantité de 1 429 260 mètres cubes d'eau en 24 heures. C'est sept fois plus que n'en apporte le canal aqueduc de l'Ourcq dans le bassin de la Villette, d'après l'estimation de M. Girard. En portant la population de la ville de Rome à 800 000 habitants *, cela eût fait 1786 litres par individu, si une grande partie de ces eaux n'eût pas été gaspillée au passage, avant d'arriver dans la ville. A Paris, les eaux publiques ne donnent que 7 litres d'eau par individu.

(*) Beaucoup de personnes étrangères à la science croient que le pouce d'eau est une quantité fournie par un orifice circulaire d'un pouce de diamètre. D'autres pensent que l'orifice doit avoir un pouce carré de surface sans tenir compte de la pression à laquelle cette eau pourrait être soumise, et qui pourrait faire varier à l'infini la quantité débitée par un orifice donné.

Le pouce d'eau, tel que l'entendent les ingénieurs, est une quantité de 14 pintes fournies en une minute, quelles que soient la grandeur de l'orifice qui la donne et la pression qu'elle subit.

Cette quantité de 14 pintes n'était pas prise au hasard; elle était basée sur le produit experimental d'un orifice d'un pouce de diamètre, ouvert dans les parois verticales d'un réservoir, dont le niveau d'eau se maintenait invariablement à 8 lignes au-dessus du centre de l'orifice

La pinte employée pesait 2 livres et équivalait, peu de chose près, au litre. Le pouce d'eau représente une quantité de 20 mètres cubes ou 20 000 litres en vingt-quatre heures, et il se subdivise en 144 lignes.

* M. Letarouilly, dans ses *Édifices de Rome moderne*, s'est livré à des recherches sur la population de Rome au temps de l'Empire. Il a obtenu, par des calculs faits sur trois données différentes, des rapprochements tels qu'on peut les considérer comme voisins de la réalité. Ainsi il a trouvé : 1° d'après la superficie de l'enceinte, 817 800 habitants; 2° d'après le nombre des habitations, 819 530; 3° d'après la consommation du blé, 818 750. Nous avons arrondi le chiffre.

partie, sinon de la totalité de ceux qui furent construits dans diverses provinces des Gaules. On s'étonne avec raison de ce que celui d'Arcueil, qui alimentait un palais somptueux, et dont les eaux devaient être employées aux usages de la table et de la toilette, ait été laissé à découvert, exposant ainsi ses eaux aux insultes des passants, qui pouvaient les gaspiller, y jeter des ordures, ou même en arrêter le cours, comme le feraient aujourd'hui certains individus pour s'*amuser*.

Traversait-il une forêt ou une campagne déserte? était-il surveillé par des gardiens? ou bien les populations étaient-elles mieux disciplinées qu'aujourd'hui? Telles sont les questions que fait naître cette disposition exceptionnelle. Selon nous, la construction insolite de cet aqueduc mérite l'attention des ingénieurs en raison de sa grande simplicité. Peut-être trouverait-on plus d'une occasion de faire l'application de ce système en Algérie.

Les bords de l'aqueduc ont été exhaussés de 0^m 30 à deux reprises différentes, et la dernière a eu lieu très-probablement dans les temps barbares qui suivirent la chute de la domination romaine dans les Gaules. Le béton du premier exhaussement a beaucoup d'analogie avec le béton primitif, et il est sans doute aussi l'ouvrage des Romains. S'il n'est pas aussi dur que le premier, c'est peut-être parce qu'étant en petite masse il a séché trop vite. Le béton du deuxième exhaussement, maladroite imitation du premier, porte un cachet de barbarie qui peut le faire attribuer à quelque prince de la race mérovingienne. Il n'y entre guère que des éléments calcaires; sa contexture est moins compacte que celle du premier, il est aussi infiniment moins dur. La largeur de cet exhaussement est souvent moindre que l'ancien bord; on voit, dans certaines parties, qu'il a été moulé entre des planches.

Ces exhaussements successifs ont été sans doute nécessités par l'exhaussement progressif des terres, qui devaient tomber parfois dans le chenal.

A l'époque du dernier exhaussement et peut-être postérieurement encore, le plafond et les bords du caniveau ont été revêtus d'un enduit en ciment de brique pilée, de 0_m 015 mill. d'épaisseur moyenne, recouvrant sans interruption le béton des trois époques. Il n'y a pas lieu de douter que cet enduit n'ait été fait longtemps après que l'aqueduc était en activité, puisqu'on retrouve en plusieurs endroits, entre le béton et l'enduit, la couche d'incrustation déposée par les eaux sur les parois du canal qui n'ont pas été grattées avec soin. Les angles de l'enduit sont arrondis à la jonction du plafond et des bords, et

dans plusieurs places l'enduit en ciment a été étendu sur une couche de sédiment pierreux déposée au fond du caniveau. L'arrondissement des angles du fond du chenal a une forme singulière dont nous n'avons pu nous rendre compte. Il est double, et son profil, qu'on pourrait appeler *bilobé*, se compose de deux arcs non concentriques formant un angle saillant à leur jonction. Si nous n'eussions remarqué cette forme bizarre en plusieurs endroits, nous aurions pensé qu'elle était accidentelle.

Depuis la pose de l'enduit en ciment, les parois du chenal se sont recouvertes d'une croûte de sédiment dont la surface est très-raboteuse et l'épaisseur de 3 à 5 mill. On juge par cette incrustation que le niveau de l'eau s'élevait moyennement à 0^m 25 au-dessus du fond du canal. Or, la largeur de celui-ci étant de 0^m 40, la section de la colonne d'eau était de 10 centim. carrés; si la vitesse moyenne était de 0^m 50 par seconde (1), il aurait fourni 50 litres pendant cette fraction de temps, ou 4320 mètres cubes en vingt-quatre heures, à peu près la même quantité que celle fournie par le puits artésien de l'abattoir de Grenelle, pris au niveau du sol.

M. Albert Lenoir, à qui nous devrons la création d'un musée d'antiquités nationales au palais des Thermes, vient de demander à M. le ministre de l'Intérieur l'autorisation et les fonds nécessaires pour le transport d'un bloc de quatre à cinq mètres de long du chenal de l'aqueduc antique d'Arcueil. Ce bloc sera placé dans l'enceinte du musée du palais des Thermes, dont l'exécution est définitivement arrêtée. Ce fragment de construction gallo-romaine sera parfaitement à sa place dans les cours de ce musée d'antiquités, à la fois comme échantillon d'un travail romain, et comme contemporain et serviteur de cet antique palais auquel il apportait le tribut des sources de la vallée de la Bièvre, et aussi comme un exemple de l'admirable parti qu'on peut tirer du béton. Dans moins d'un siècle, ce fragment sera peut-être le seul débris visible de ce grand travail hydraulique, qui, avec celui de Chaillot, constitue l'unique héritage de cette nature que les Romains aient légué à la ville de Paris.

Ce genre de construction est l'un des plus économiques et des plus étanches qu'on puisse employer, abstraction faite des conduits en métal. L'aqueduc d'Arcueil a fonctionné pendant environ cinq cents ans, presque sans réparations, car nous ne considérons pas comme telles l'exhaussement des bords qui n'a eu lieu que par suite de l'exhaussement des terres. Le chenal s'est parfaitement conservé et eût pu, à la rigueur, se passer de l'enduit en ciment appliqué en dernier lieu. Mais si l'on faisait usage de ce système, il faudrait que le chenal fût recouvert de fortes dalles ou libages, en ménageant des regards de distance en distance pour surveiller l'engorgement (2).

(1) La vitesse de la Seine, entre le Pont-Neuf et le Pont-Royal, aux eaux moyennes, est de 0^m 94 par seconde.

(2) Nous avons trouvé, dans l'épaisseur de l'enduit en ciment de l'aqueduc d'Arcueil, un très-léger fragment de paille, aussi bien conservé que s'il venait d'y être mis, quoiqu'il y ait été renfermé pendant mille ans et plus. Bien que ce fait puisse paraître oiseux à quelques personnes à cause de l'exiguïté de l'exemple, nous le signalons cependant afin de faire connaître jusqu'à quel point la paille est susceptible de se conserver dans les constructions en mortier, même dans un lieu humide. Ceci pourrait nous expliquer pourquoi, de temps immémorial, les paysans de quelques provinces construisent leurs habitations avec de l'argile mêlée de paille. Les ruines de Babylone fournissent aussi des exemples bien étonnants de la conservation de la paille placée dans de certaines conditions. On a observé, dans les joints des substructions de quelques édifices de cette ville célèbre, des lits de paille parfaitement conservés entre deux rangs de briques scellées avec du bitume depuis plus de quarante siècles.

Un autre aqueduc de construction romaine amenait les eaux des sources minérales de Chaillot dans des bassins qui furent découverts en 1781 dans le jardin du Palais-Royal. Il traversait obliquement les Champs-Élysées, la place de la Concorde et le jardin des Tuileries. Cet aqueduc a été décrit par Caylus, qui en donne une gravure dans le deuxième volume de ses Antiquités. Quoiqu'il soit d'une moindre importance et moins connu que celui d'Arcueil, il mérite pourtant une plus grande attention que celle qu'il a obtenue jusqu'à ce jour, sinon pour son étendue, du moins pour la nature de sa construction.

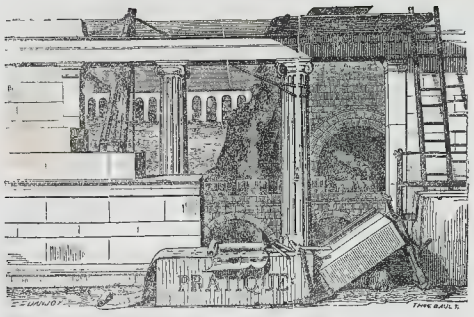
Il se composait d'une suite de tubes en terre cuite, de 0^m12 de diamètre et d'environ 0^m02 d'épaisseur, bloqués dans un prisme quadrangulaire en blocage de meulière et ciment de briques de 0^m40 de côté. Les joints étaient faits en ciment fin. Chaque bout avait environ 0^m 60 de longueur; ils s'ajustaient les uns dans les autres par des emboîtures de 7 à 8 centimètres. Lorsque Caylus fit la reconnaissance de cette conduite, en 1768, elle traversait la rue Basse-de-Chaillot sur une espèce d'arcade en pierre de taille, sous laquelle passait jadis le ruisseau-égout de Chaillot.

Nous avons eu occasion d'observer une coupe de cet aqueduc dans une tranchée faite en 1836 au travers de la place de la Concorde. On remarquait à l'extérieur des tuyaux plusieurs sutures longitudinales annonçant qu'ils avaient été moulés. Ils étaient vernis à l'intérieur, et leur surface extérieure était couverte de gaufrures semblables à l'empreinte des fils d'une toile grossière dont l'intérieur du moule aurait été garni. Ces aspérités avaient pour but de faire adhérer fortement le mortier aux tuyaux. Aucun sédiment ne recouvrait les parois intérieures de la conduite. Un faible dépôt terreux, se détachant avec facilité au moyen d'un léger frottement, recouvrait la partie inférieure du tuyau. Quoique nous ne connussions pas alors l'antique origine de cet aqueduc, il attira cependant notre attention, et c'est au moyen des notes que nous prîmes sur place au moment même de la découverte, que nous avons pu donner ces détails, qui ne sont pas consignés dans Caylus.

Une conduite d'eau de ce genre, faite avec soin, nous semble bien préférable aux tuyaux en métal, tant pour la salubrité que pour l'économie. Le vernissage intérieur ne permet guère au sédiment de s'y attacher, du moins si nous en jugeons par le tuyau que nous avons observé place de la Concorde L'enveloppe en béton, étant établie avec soin sur un sol bien préparé, ne serait pas susceptible de tassement et présenterait une résistance de ténacité capable de supporter une très-forte pression intérieure. On n'aurait pas non plus à craindre d'engorgement rapide comme il en est arrivé quelquefois, en peu d'années, à des conduites en fonte, par la combinaison de certains principes constituants de l'eau avec les oxydes du fer. Les eaux qui coulent dans des tuyaux de plomb sont malsaines, jusqu'à ce que les parois intérieures soient recouvertes d'incrustation.

Ce système de tuyaux bloqués dans du béton serait excellent pour les conduites d'eau particulières à la campagne, et il serait inappréciable pour la conduite des eaux minérales, dont la plupart dévorent si rapidement les métaux.

H. JANNIARD, *architecte*.



DES TOITS PLATS

COUVERTS EN ARGILE ET AUTRES SUBSTANCES.

Nous avions lu, il y a cinq ou six années, dans un journal de Metz, qu'on venait de traduire en français un ouvrage allemand, par M. *Dorn*, traitant d'un nouveau système de couverture économique, composée d'argile mêlée avec d'autres substances. Ce fut ainsi que nous apprîmes l'existence de l'ouvrage de M. Dorn, membre de la commission royale des fabriques en Prusse; mais ce fut en vain que nous nous adressâmes aux librairies industrielles de Paris, pour nous procurer soit l'ouvrage allemand, soit la traduction. Nous avions renoncé à l'espoir de trouver jamais ce livre, lorsque nous rencontrâmes, dans le dernier numéro de 1842 du *Bulletin du Musée de l'Industrie*, publié par M. Jobard, directeur du musée de l'Industrie, à Bruxelles, un extrait d'un ouvrage allemand, par M. G. Linke, intitulé : *Ueber den Bau der flachen Dacher unter Benützung des Lehems*, etc., et donnant une description détaillée des procédés de M. Dorn et des perfectionnements que les constructeurs ont successivement apportés à son invention.

A défaut de l'ouvrage de M. G. Linke, que nous avons aussi cherché sans succès dans les librairies allemandes de Paris, nous emprunterons quelques extraits très-intéressants de ce livre, qui ont été traduits sous la direction de M. Jobard. Nous disons que cette traduction n'a été faite que sous la *direction* de M. Jobard, parce que les incorrections grammaticales et de style qu'on y rencontre (bien que nous en ayons corrigé un bon nombre) ne sauraient naître sous la plume si élégante, si animée et si française de M. Jobard.

Il arrive très-généralement que les dimensions données aux éléments d'une construction ne sont que des dimensions approximatives; elles laissent par conséquent aux constructeurs quelque peu de latitude en plus ou en moins, ce qui leur permet de disposer ces diverses dimensions de façon à les rendre multiples ou sous-multiples les unes des autres. Cette espèce de régularité est très-précieuse dans la pratique; elle facilite à la fois les calculs, les dessins et l'exécution des travaux; de plus, elle offre un secours précieux à la mémoire, et fait voir plus promptement les rapports qui existent entre les diverses dimensions que l'on considère. Pour ne pas perdre ces avantages, nous

conserverons donc partout les mesures en pieds et pouces, telles que nous les donne le traducteur belge.

Comme les constructions dont il va être question ne réclament pas cette précision mathématique si précieuse dans la confection des machines, on pourra toujours évaluer, sans inconvénient, le pied dont il est ici question comme étant le tiers du mètre.

L'argile combinée avec le tan; sur cet enduit, une ou plusieurs couches d'un mélange de goudron, de charbon de terre, de résine et de sable, tels sont les matériaux dont M. Dorn s'est d'abord servi.

A défaut de quelques-uns de ces ingrédients, on les a parfois remplacés par d'autres, et l'on a obtenu des résultats également satisfaisants; on a même perfectionné le système en substituant d'autres goudrons et différents vernis bitumineux au goudron de charbon de terre, qui, pur ou mêlé de peu de résine, n'offre pas une durée suffisante à raison des essences volatiles et ammoniacales qu'il contient. Par ces moyens on a réellement perfectionné le système de *Dorn*, et on doit s'attendre que les efforts réunis de tous les architectes qui s'en occupent, réaliseront encore de nouveaux perfectionnements. L'argile ordinaire est celle qui convient le mieux pour les couvertures a la *Dorn*; celle qui est maigre ou marneuse n'a pas assez de consistance, surtout lorsqu'elle est mêlée avec le tan; la terre glaise dont se servent les potiers retient trop longtemps l'eau, elle se durcit difficilement, et se crevasse en séchant. On peut, à la vérité, la corriger en y ajoutant du sable; mais le mélange intime de ces matières exige l'emploi d'une grande force, et ne peut guère se faire qu'a l'aide d'un appareil mécanique, ce qui augmente considérablement les frais.

Il faut avoir soin de retirer de l'argile tous les cailloux dont la grosseur dépasse celle d'une lentille; non-seulement ces cailloux occasionnent des fentes dans la couche d'argile et de tan pendant qu'elle se sèche, mais ils empêchent encore que ce composé n'acquière l'élasticité désirable, et ils le rendent moins propre a s'unir a la couche de goudron dont il doit être couvert.

L'expulsion de ces cailloux peut se faire d'une manière fort simple au moyen d'un crible de fil d'archal à travers lequel on fait passer l'argile humectée, et qui arrête les cailloux à leur passage. A cet effet, on creuse, suivant le volume d'argile a employer, une fosse de 2 a 3 pieds de profondeur, au-dessus de laquelle on met un tréteau en bois pour y poser le crible. On y jette l'argile à la pelle; on la mouille, on la travaille a la main et on la pousse à travers le crible. Cela présente encore cet avantage, que l'argile qui coule dans la fosse possède la ténuité qui facilite son union intime avec le tan; de manière que cette opération serait utile alors même que l'argile serait exempte de cailloux.

Le tan que l'on mêle à cette argile est celui qui a déjà servi au tannage. Peu importe le plus ou moins de tannin qu'il conserve encore, puisqu'il ne doit servir ici qu'à amaigrir l'argile et à rendre élastique la couche qu'on en doit former. On l'emploie à l'état gluant que lui a donné la graisse animale. Si néanmoins il était si humide qu'il tombât par amas difficiles à démêler, il faudrait lui faire subir un degré de dessiccation qui le mit en état de se séparer aisément à la main. Si, exposé pendant quelque temps à la pluie, le tan tombe en pourriture et qu'il perde par là son état meuble et filamenteux, il ne faut pas en faire usage. Plus le tan est menu, plus il est propre à s'amalgamer avec l'argile pour l'emploi dont il est question, et celui qui provient d'écorces moulues entre des pierres peut seul avoir ces qualités.

Quelques-uns prétendent que le tan nouveau serait d'un emploi plus avantageux, par la raison que celui-ci, conservant tout son tannin, se trouverait moins sujet à se pourrir, ce qui serait surtout avantageux lors d'une saison pluvieuse; mais l'expérience démontre que cet avantage prétendu devient un désavantage en ce que la rudesse de l'écorce nouvellement moulue la rend moins propre à s'unir intimement à l'argile, et que, par conséquent, on obtiendrait plus difficilement de ce mélange une couche unie et élastique. Si à cela on ajoute que le tan nouveau coûte cher, au lieu que dans la plupart des villes on peut obtenir des tanneurs le tan vieux à vil prix, il n'y a pas a hésiter pour donner a ce dernier la préférence. La pourriture du tan, d'ailleurs, est peu à craindre lorsqu'il est enveloppé d'argile, l'un des meilleurs conservateurs des matières ligneuses; il faudrait une pluie continue pendant des mois entiers pour qu'elle eût lieu, ainsi que le prouvel'expérience; quelques toits sont restés pendant près d'une année sans même avoir été recouverts de la couche conservatrice.

Mais, au lieu de tan moulu, on peut employer d'autres substances pour la plupart peu coûteuses, telles que les mousses, des plantes marines, des regayures de chanvre ou de lin, des écorces de quercitron lessivées et du poussier de charbon.

On cite aussi la bouse de vache comme formant, avec l'argile, un mélange que l'on peut employer avec avantage. Mais le tan doit encore être préféré à ces différents matériaux, et il est à prévoir qu'à raison de l'accroissement de la demande, il deviendra un article ordinaire du commerce, qu'ainsi l'on pourra se le procurer partout à bas prix, d'autant mieux qu'à l'état de siccité, le transport en est peu coûteux.

Le goudron de charbon est l'article le plus essentiel et le plus coûteux que l'on emploie dans cette espèce de construction de toits. C'est un produit accessoire de la fabrication du coke, ou de la production du gaz hydrogène carboné servant à l'éclairage; il faut qu'il ne soit pas trop liquide, mais qu'il ait cependant une certaine consistance.

Le rôle que joue ce goudron dans la construction des toits couverts en argile est des plus importants; il doit donner à cette couverture une surface solide, élastique, impénétrable aux rayons du soleil, à la gelée et à l'humidité. A raison de sa nature volatile, il ne pourrait rendre ce service longtemps si on ne le combinait avec des ingrédients plus fixes, tels que les poix, les resines et autres substances grasses qui ne se dessèchent pas, et qui sont insolubles par l'eau. Ces ingrédients sont d'ordinaire mêlés au goudron, pendant sa cuisson, dans la proportion de 1/8 à 1/4 de son poids. Le goudron éprouve aussi une amélioration réelle par l'épaississement que lui donne l'action d'un feu lent, mais cela ne rend pas superflue la précaution d'y ajouter en général une petite quantité d'arcanson. Les différentes espèces de poix sont, pour la plupart, solubles dans le goudron à une assez basse température; les resines, au contraire, le sont plus difficilement, et de là, on pourrait, dans les cas ordinaires, se contenter de la poix de charbon de terre, qui est à bas prix, et qui, en général, tient la couche d'argile plus longtemps élastique. Néanmoins, comme cette poix s'amollit en été, à une température de 32° 5 centigr. (26° Réaumur), et qu'alors on peut facilement l'enlever avec les pieds, on se trouve dans la nécessité d'y employer, pour les balcons et plates-formes sur lesquels on veut pouvoir marcher, les résines qui sont plus coûteuses et même la colophane (1), qui ne s'amollit qu'à la température de 63° 75 centigr. (51° Réaumur).

On améliore le mélange (de 5/6 de goudron et de 1/6 de poix) en y ajoutant de la craie moulue et tamisée, qui se combine intimement avec le goudron, le rend plus compacte, moins volatile, et permet de former une couche plus épaisse, plus égale et moins susceptible de s'amollir en été.

Une autre composition que l'on pourrait employer avec avantage, pour une dernière couche, serait le mélange d'une partie d'asphalte avec deux ou trois parties de goudron de charbon de terre.

Pour garantir le goudron, ou les autres matières grasses dont on couvrirait les bâtiments, contre l'action volatilisante du soleil, et en former une masse solide, on les recouvre de sable. Mais celui-ci doit-être complétement débarrassé de toutes parties végétales, et en général de toutes les matières qui surnagent dans l'eau. Il doit de plus être parfaitement sec et ne pas se composer d'un grain trop gros. Pour peu qu'il soit mouillé, il ne s'unit pas étroitement au goudron; et s'il contient de petits cailloux, en marchant sur le toit on les imprime dans la couche goudronnée, ce qui y occasionne de petits trous. Il est de toute nécessité que le sable soit passé à travers un tamis, et complétement séché, soit au soleil ou autrement; comme la quantité n'en est pas bien forte, cela ne pourra jamais causer un grand embarras. Si la fusion du goudron se fait dans des fourneaux, il sera facile d'y adapter un appareil pour faire servir la chaleur perdue à sécher le sable. (Voir *Pl.* 3, *Fig.* 15), où une boîte en tôle *a* est indiquée pour contenir le sable.

A défaut d'un bon sable on peut y substituer des cendres de charbon de terre tamisées, de la pierre ou du carreau pilé à gros grains, et particulièrement des battitures et limailles de fer. Celles-ci sont un peu plus chères, mais il en faut une quantité si minime que la dépense totale d'un toit d'argile n'en sera pas sensiblement augmentée.

Préparation de l'argile.

A l'argile humectée, on ajoute, selon sa qualité plus ou moins grasse, une plus ou moins grande quantité de tan, laquelle varie moyennement de 1/4 à 3/4 du volume total du mélange. Le degré plus ou moins gras de l'argile ne se mesure pas avec certitude à l'œil seul, et par là il est difficile de fixer d'avance la quantité numérique de tan qu'il faut y ajouter. On fait mieux de s'en assurer par des épreuves. Pour cela on recouvre une planche, ou, mieux encore, un lattis, du mélange, à une épaisseur de 1/2 à 1/4 de pouce d'épaisseur, et on l'expose à un fort courant d'air ou au soleil du midi. Si la dessiccation rapide du mélange ne produit aucune fente ou n'en produit que d'insignifiantes, c'est qu'il est bon; au contraire, des crevasses profondes et qui se prolongent au travers de la surface de la couche, indiquent que l'on y a mis trop peu de tan; mais dans l'hypothèse où l'argile serait si grasse que le tan devrait former les 3/4 du mélange, on amaigrira alors la première en y mettant du sable; seulement en ce cas il faudra un plus grand emploi de force pour opérer le mélange. Le tan seul garantit la couche du mélange contre les crevasses, et favorise la dessiccation, en facilitant l'entrée de l'air et la vaporisation de l'eau. Il donne en même temps a la couche une élasticité particulière et lui fait absorber le goudron plus facilement et en plus grande quantité.

La proportion des ingrédients du mélange étant arrêtée, le travail de la préparation devient fort simple, et n'exige de la part des ouvriers qu'un peu de zèle et d'efforts; on facilite encore ce travail en n'employant que de l'argile mouillée. A proximité du puits d'où on la tire, on forme en planches une espèce de bac à chaux ayant de 4 à 5 pieds de long, de 3 à 4 pieds de large, et 1 pied de haut. Dans ce bac on étend l'argile molle en couches de 4 à 6 pouces de haut, et durant le travail on y met le tan par couches de 2 à 3 pouces de hauteur. Le mélange doit être parfaitement effectué, et pour cela il ne suffit pas de la pelle et de la houe; il faut que les ouvriers le foulent de leurs pieds, et ensuite le pétrissent de leurs mains. Ce moyen seul peut rendre le mélange parfait, et empêcher que le tan mouillé ne forme de petites masses. Pour de grands travaux, le même résultat pourrait être obtenu par des moyens mécaniques.

Du lattage, de son inclinaison et de la formation de la gouttière.

Le mélange d'argile et de tan se met sur un fond de lattes ou de planchettes, et de chevrons. Il est essentiel que le bois en soit parfaitement sec afin qu'il ne se déjette ni ne se fende, et qu'il présente un fond solide, invariable, et sur lequel on puisse marcher sans le faire fléchir. Il importe peu que ce fond forme une surface parfaitement unie; au contraire, de petites saillies et de petits retraits forment une espèce de dentelage auquel le mélange argileux s'attache plus solidement; ces inégalités d'ailleurs disparaissent sous la couche du mélange dont on les couvre.

Dans les constructions agricoles, le lattis peut se composer de perches fendues, dont les bouts sont alternés et dont on pose les côtés plats sur les chevrons; les côtés convexes forment le fond sur lequel on met le mélange argileux (*Pl.* 3, *Fig.* 1).

Mieux, mais avec bien plus de frais, on emploie des lattes droites ayant au moins 2 1/2 pouces de largeur sur 1 1/2 pouce d'épaisseur, que l'on cloue sur les chevrons a la distance de 1/4 jusqu'a 3/4 de pouce l'une de l'autre (*Pl.* 3, *Fig.* 2 et 8). Il ne faudrait pas que cette distance fût diminuée, car alors l'argile s'attacherait moins fermement aux lattes, par la raison qu'elle entrerait moins profondément dans les interstices.

Au lieu de ces lattes, on peut aussi employer des planches de 5/4 de pouce d'épaisseur, sur une largeur de 3 a 4 1/2 pouces, placées également a des distances de 1/4 a 3/4 de pouce l'une de l'autre, comme aux *Fig.* 3 a 6. Même aux couvertures qui servent de balcons ou de plates-formes, de pareilles planches, quoique plus minces que les lattes, offrent, en général, plus de solidité que ces dernières, qui sont souvent noueuses et coupées a contrefil.

Au moyen du revêtissement de ces lattes ou planches par l'argile, on les met complétement a l'abri de la pourriture et de la piqûre des vers; on peut donc y employer les bois les plus sujets a souffrir des insectes, tels que le hêtre, l'aune et le bouleau; mais sous ce rapport il sera particulièrement utile d'y appliquer par-dessous une couche du mélange argileux, de 1/2 pouce d'épaisseur, ce qui toutefois ne peut se faire qu'après que la couche supérieure aura été complétement séchée. Non-seulement cette légère augmentation de frais procurera à l'intérieur un aspect plus propre, et au moyen d'un badigeonnage, le grenier y gagnera-t-il en clarté; mais, en outre, cela diminuera considérablement l'entrée du froid extérieur, et la propagation du feu en cas d'incendie. De plus, le blanchiment à la chaux, que l'on peut appliquer a ce revêtement, offre le moyen le plus sûr de reconnaître a l'instant toute infiltration d'eau par le toit, et d'y porter promptement remède.

L'inclinaison de ces toits n'est sujette à aucune limite; on peut la fixer a volonté, car pour une surface tout unie, la moindre chute suffit a l'écoulement des eaux; 1 centimètre par mètre suffirait pour des balcons et de petits toits, mais cela pourrait être insuffisant pour des toitures d'une plus forte dimension, attendu qu'il n'est pas douteux que l'écoulement plus rapide des

(1) La tourbe fondue, qui n'était point découverte au moment de la présente publication, sera sans doute ce qu'il y aura de mieux pour l'usage en question, puisqu'elle est à meilleur marché et qu'elle ne se ramollit qu'à 60 degrés centigrades et ne se fond qu'à 108. (*Note du traducteur belge.*)

eaux, résultant d'une plus forte inclinaison, ne soit favorable à la conservation du toit. Il faut donc régler en quelque sorte le degré d'inclinaison d'après la longueur du parcours de l'eau, depuis le point le plus élevé jusqu'au point le plus bas.

A l'égard des toits qui doivent servir de plate-forme, on peut prendre, pour limites de l'inclinaison, de 2 à 6 centimètres par mètre; mais partout ailleurs on fera bien d'établir ces limites de 8 à 25 centimètres par mètre.

Une pente plus forte du toit n'est d'aucune utilité; au contraire, elle serait nuisible, en augmentant les dimensions du toit et de sa charpente. Indépendamment de l'augmentation des frais, cela aurait encore cet inconvénient, que le goudron, appliqué à l'état liquide, serait entraîné trop rapidement dans le sens de la pente pour pénétrer suffisamment le mélange argileux, surtout vers les parties rapprochées du faîte.

L'écoulement de l'eau au-dessus de la corniche peut être facilité soit au moyen de tuiles, de carreaux, ou de bandes de métal; ces dernières s'emploient surtout sur les corniches en bois, quoique l'on puisse également se servir pour celles-ci de tuiles, comme l'indique la *Fig.* 6. Sous le rapport de leur adhésion à l'argile et de leur fixité, les matériaux en terre cuite sont toujours préférables aux plaques en métal, lesquelles, à tout changement de température, éprouvent quelque mouvement de dilatation ou de retrait, et ne se lient pas convenablement au mélange argileux.

Mais aux corniches en bois imitant la pierre (*Pl.* 6, *Fig.* 41 et 42), et lorsque les chevrons s'avancent considérablement en dehors du mur extérieur, comme aux *Fig.* 1 à 5 de la *Pl.* 3, les bandes en métal sont les plus convenables à employer. On se sert pour cet objet de zinc ou de tôle. Le premier, à cause de sa dilatabilité plus facile et de sa surface moins rude, ne vaut pas la dernière, qui est moins affectée par les changements de température, et que l'on ne met après le zinc qu'à raison de son prix plus élevé. Le zinc, toutefois, ne doit pas être pris trop faible; il faut qu'il pèse au moins de 1 1/2 à 2 livres le pied carré. En l'employant plus faible, comme on le fait souvent en le ployant en double, il arrive que ce métal n'étant pas suffisamment chauffé à l'endroit du pli, il s'y forme de petites fentes qui s'élargissent avec le temps. Une simple bande d'un zinc plus fort, dont le bord antérieur est roidi par un bourrelet, doit donc toujours être préférée à une plaque plus faible ployée en double.

On pose les plaques de zinc sur toute la longueur de la dernière latte ou planche; ces plaques ont de 6 à 8 pouces de largeur, dont 1 1/2 à 2 pouces font saillie en dehors de la corniche; on les fixe par des clous espacés de 3 à 3 1/2 pouces pour laisser peu de jeu à la dilatation. Une partie de la largeur de ces plaques (2 à 3 pouces) est recouverte du mélange argileux; mais au moindre changement de température, le métal éprouve déjà une dilatation ou contraction nuisible qui en détache le mélange argileux, et établit une fente étroite où l'eau s'introduit par l'attraction capillaire et détrempe peu à peu la substance argileuse, à moins qu'elle ne soit entièrement pénétrée de goudron. Même le poli du zinc laminé forme un obstacle à la ferme adhésion du mélange argileux.

Par ces motifs, la tôle noire est toujours préférable au zinc; il faut la prendre du poids de 2 3/4 à 3 livres la feuille, et la rendre encore plus propre à s'attacher à l'argile en augmentant sa rugosité au moyen du goudron et du sable qu'on y applique. Il serait mieux encore, quoique plus coûteux, de mettre sur le côté le plus avancé de la corniche une bande de fer de 2 à 2 1/2 pouces de largeur sur 1/2 à 1/10 de pouce d'épaisseur, percée de trous à petites distances, sur le bord intérieur. Cette bande, clouée sur la corniche, non-seulement y resterait immobile, mais garantirait l'immobilité du reste. En général, il faut que les bandes de zinc ou de tôle soient le moins possible en contact avec l'argile, et pour cette raison, il vaut mieux que cette bande de métal, au lieu d'être posée sur le lattage, soit placée au-dessous de la dernière planche et recourbée autour d'elle.

On peut aussi remplacer ces bandes métalliques par des tuiles plates ou des carreaux, soit à un seul rang, soit à deux, en bouchant les jointures de manière à empêcher toute infiltration de l'eau, et en les recouvrant, jusque vers le bord extérieur, du mélange argileux.

De l'application du mélange argileux et de sa consolidation au moyen du goudron et d'autres substances.

Chaque ouvrier employé sur le toit est muni d'un seau, d'une truelle, d'un goupillon, d'une règle de 6 à 8 pieds, d'un aplanissoir ordinaire, d'un pot à l'eau de 2 à 3 litres, et d'un pinceau à goudronner. Pour le transport du mélange argileux on se sert de baquets, et pour cuire le goudron on a une chaudière en fer adaptée à un appareil de chauffage comme le représentent les

Fig. 15 et 16 de la *Pl.* 4. La brosse ordinaire de blanchisseur, dont les soies sont fixées avec de la poix, ne pourrait être trempée dans le goudron bouillant; on peut donc attacher des soies ou même du crin avec de la ficelle à un bâton, et se servir de ce chiffon comme d'une brosse. Des ouvriers ordinaires, qui ne sont pas habitués à se servir de la truelle, peuvent très-bien s'en passer, et faire l'ouvrage à la main. Certes, un maçon, à l'aide de la truelle, s'en acquittera mieux qu'un autre ouvrier à la journée; mais le travail est si simple, qu'il suffit d'un peu de pratique et de quelques conseils pour qu'un ouvrier quelconque s'en acquitte convenablement, et certainement à bien moindres frais qu'un maçon.

On commence par mettre une couche du mélange argileux sur toute l'étendue du toit, le faîte compris. L'épaisseur de cette couche, pour des toits sur lesquels on ne marche pas, peut n'être que de 3/4 de pouce; autrement il faut un pouce d'épaisseur au moins.

D'abord on mouille l'endroit au goupillon, on jette le mélange avec force contre le lattis et on le remue à la truelle, de manière à le faire entrer dans les jointures; ensuite on l'égalise avec l'aplanissoir.

Tous les objets qui dépassent le toit, tels que murs, piliers, tuyaux de cheminée, etc., ne doivent pas, comme cela se pratique souvent, être entourés d'une bande de tôle ou de fer-blanc; seulement on y fait une entaille, dans laquelle on fait entrer la couche du mélange argileux qui recouvre tout le toit (*Pl.* 3, *Fig.* 7). Cette entaille peut se faire peu au-dessus du toit, ou à une plus grande élévation, en recouvrant dans ce dernier cas tout l'espace du mur entre la saillie supérieure de l'entaille et le toit, comme à la *Fig.* 8, avec le mélange argileux. La saillie du tuyau de cheminée au-dessus de ce revêtement empêche toute pénétration de l'eau pluviale dans l'entaille.

Lorsque la couche simple ou double d'argile est complétement sèche, on y passe d'abord une première couche de goudron de charbon de terre bouillant et sans aucun mélange. Cette application est d'autant plus efficace qu'elle se fait par un temps clair et chaud; en cas d'humidité ou de pluie, il faut surseoir à l'opération et attendre le moment favorable, autrement le goudron ne se lierait pas suffisamment au mélange argileux si celui-ci n'était pas parfaitement sec.

L'application du goudron à froid n'atteindrait pas le but: le goudron doit être bouillant et parfaitement fluide, afin qu'il traverse autant que possible toute l'épaisseur de l'argile jusqu'au lattis. Il ne faut pas le ménager, mais au contraire en mettre autant que l'argile en peut absorber. On le verse à pleine cuiller, et on ne se sert du pinceau que pour l'étendre et en empêcher l'écoulement à bas du toit. Pour obvier au refroidissement du goudron avant qu'on l'emploie, il faut que la cuisson ait lieu sur le toit même, ce qui se fait très-bien au moyen des chaudières indiquées par les *Fig.* 15 et 16. Tant que le vaisseau contenant le goudron est sur le feu, l'ouvrier ne doit pas le quitter; et dès qu'il voit le liquide monter, l'appareil qui le contient doit être enlevé du feu au moyen de leviers à porter (*Fig.* 18), qu'on passe à travers les anses ou sous les oreilles de la chaudière.

Quand la première couche de goudron est séchée, ce qui, par un temps favorable, se fait dans quelques heures, on en met une seconde; mais pour donner à cette matière plus de consistance et la rendre moins liquide, on y ajoute une quantité plus ou moins forte de poix, de résine ou même d'asphalte, ainsi qu'il a déjà été dit.

La seconde couche de goudron ne s'applique pas aussi chaude que la première; il vaut au contraire mieux qu'elle soit un peu refroidie et épaissie, de manière à s'écouler moins rapidement le long de la pente du toit, et à ce que l'on puisse y répandre du sable sur une épaisseur de 1/12 à 1/10 de pouce.

La couverture ainsi achevée admet encore un nouveau travail; on peut la recouvrir d'une nouvelle couche d'argile plus légère, et chargée comme la première d'une double couche de goudron. Cette opération est considérée par quelques-uns comme une garantie additionnelle de solidité et d'imperméabilité; mais d'autres y voient un inconvénient, car si l'eau pénètre par quelque défaut imperceptible au travers de la couche supérieure, l'humidité se logera entre les deux couvertures, et finira par se faire jour à travers la couverture inférieure vers un point qui peut être fort éloigné de celui par lequel elle a fait sa première irruption; il en résulte qu'il est fort difficile de découvrir le siége du mal et d'y porter promptement remède.

DE L'EMPLOI DE QUELQUES MASTICS POUR LA COUVERTURE DES TOITS PLATS

Le désir de rendre l'opération de la couverture des toits indépendante du temps a fait essayer l'emploi de quelques mastics. Le but était d'abord de

trouver une composition où l'argile imprégnée de goudron se présentât à l'état d'un mastic qui ne pût plus se détremper par la pluie, et dont on pût former une couche qui, tout en se durcissant, conservât assez d'élasticité pour ne pas se crevasser soit par suite de la déjection des bois employés à la charpente, soit par l'action de marcher dessus.

Ces essais ont été couronnés de succès, et il en est résulté d'abord le mastic argileux; mais on ne s'en est pas tenu là, et bientôt on a mis en avant deux autres mastics : celui des cendres de bois, et celui des cendres de charbon de terre.

Du mastic argileux.

On prend de l'argile pulvérisée et tamisée, du tan filamenteux et menu, et de bon goudron de charbon de terre; on en forme un mélange qui représente un mastic pâteux.

Les deux premiers ingrédients, complétement secs, sont jetés à petits intervalles dans une grande chaudière placée sur le feu, et l'on y verse le goudron en remuant le tout sans discontinuer. On continue de chauffer jusqu'à ce que le goudron ait tellement pénétré le tan et l'argile, qu'il ne se montre par gouttes que lorsque l'on presse un peu fortement la masse avec la main.

La proportion entre ces matières est, pour un pied cube d'argile, 1 1/2 à 2 pieds cubes de tan, et pour un pied cube de ce mélange, 4 à 5 quartes de goudron. Quelque désirable qu'il soit d'augmenter la dose du goudron, cela ne se peut pas, parce que le mélange se durcirait trop lentement, ce qui retarderait excessivement la solidification de la couche supérieure. C'est déjà un inconvénient qu'offre ce mastic, que de rester si longtemps mou, et de céder sous la pression du pied; aussi ce moyen convient-il moins que les précédents pour la couverture des toits qui doivent servir de plate-forme sur laquelle on puisse marcher. Ce désavantage paraît un peu moins lorsque, dans la composition du mastic, on fait entrer une partie de sable. Alors on prend des parties égales de sable, d'argile et de tan, et pour chaque pied cube du mélange de ces ingrédients, on ajoute 4 quartes de goudron de charbon de terre. Quelques-uns ont mêlé du goudron de bois à celui de charbon de terre, environ 10 quartes du premier sur 38 du second. En même temps on a ajouté 25 livres de poix noire sur les 48 quartes de goudron mêlé, et l'on y a mis le sable, l'argile et le tan par petites portions et en remuant sans cesse la matière.

Le lattage et la formation de la gouttière sont les mêmes que pour les toits d'argile, la pente peut aussi être la même; mais il faut faire en sorte que la surface lattée se présente autant que possible unie, que tous les intervalles d'une latte à l'autre soient égaux, et qu'on n'y emploie qu'un bois parfaitement sec, sans quoi les crevasses dans la couche de mastic seraient immanquables. Par mesure de précaution contre une pluie éventuelle, on a dans quelques cas goudronné le lattage dès qu'il était cloué sur place. La dessiccation du bois s'en trouve certainement favorisée, et le travail du couvreur, en cas de mauvais temps, s'en trouve moins souvent interrompu; cependant cette opération est coûteuse d'après l'expérience, et elle n'est pas absolument nécessaire, puisque d'autres ont appliqué le mastic sur des lattes mouillées et même pendant une pluie modérée.

L'outillage qu'on emploie en adoptant cette méthode est d'abord la truelle ordinaire du couvreur bohémien, puis une autre que l'on peut comparer à un fer a presser, qui est un peu plus grande que la première, ayant de 6 a 8 pouces de long sur 2 1/2 à 3 pouces de large; la plaque de fer a 5/8 pouce d'épaisseur (voir *Pl.* 3, *Fig.* 9).

Le mastic chaud, que l'on prépare le mieux sur le toit même, est apporté sur place dans la chaudière même ou dans un baquet, jeté au moyen de la truelle sur le lattis, où on l'étend, le presse et l'aplanit au moyen du fer a presser. On commence également par la gouttière et l'on remonte jusqu'au sommet. A l'endroit où l'ouvrage doit être repris, on le termine en diminuant la couche insensiblement; puis en reprenant le travail on ajoute ce qui manque a l'épaisseur de ce talus et on égalise le tout. Tous les objets traversant le toit sont traités comme pour le mélange argileux.

Le travail de ce système de couverture est incomparablement plus compliqué que celui du mélange précité. — Il exige au moins le double de temps, et comme la manipulation a la truelle demande quelque dextérité, il ne peut être fait que par un maçon habile. Un temps favorable et chaud facilite singulièrement l'opération; une température basse, au contraire, en refroidissant promptement le mastic, la rend beaucoup plus difficile.

Lorsque la couche de mastic est séchée au point que l'on peut marcher dessus sans que l'on y voie l'empreinte des pieds, ce qui, même par le temps le plus favorable, demande quelques jours, alors on répand, sur toute la surface, du sable fin, tamisé, et, au moyen d'un balai à la main, on l'introduit dans les petites fentes qui se seraient formées; ensuite on procède à l'exécution de la couche supérieure absolument de même que pour le toit d'argile.

Si dans la composition du mastic il est entré du sable, il devient plus ferme et il se durcit en peu de temps; mais il exige un travail plus fort, et dans ce cas on peut y employer, au lieu du fer a presser (*Fig.* 9), le pilon en bois *Fig.* 26, garni d'une plaque en tôle; on pourrait même faire usage d'un pilon en fer pesant au moins 25 livres; mais pour éviter la secousse qu'occasionnent ces pilons, on les remplace par des rouleaux de jardin, en bois ou en fer, pesant de 80 à 100 livres. Avant d'employer ce rouleau, on recouvre toute la surface de sable fin ou d'argile sèche pulvérisée, dont une partie s'attache au goudron; le reste est enlevé au moyen du balai. Il pourrait même être utile, avant de passer le rouleau sur la couche, de la mouiller de manière à refroidir le goudron et à l'empêcher d'adhérer au rouleau.

Ce système présente plusieurs avantage sur celui du mélange argileux selon la méthode de M. *Dorn*; mais il a le désavantage d'être d'une application plus difficile et beaucoup plus coûteuse.

Du mastic au charbon de bois.

Ce mastic se compose d'un sable aigu tamisé, d'argile sèche et réduite en poudre, de charbon de bois pilé et de goudron de charbon de terre. L'essai en fut fait pour un toit auquel on ne pouvait plus appliquer le système de *Dorn*, parce que la saison était trop avancée; et cet essai a donné un résultat si favorable, que l'on croit qu'il sera souvent répété.

Pour produire deux pieds cubes de ce mastic, on emploie 6/9 de pied cube de sable, 4/9 de pied cube d'argile, 8/9 de pied cube de charbon de bois en poudre, et environ 8 quartes de goudron de charbon de terre. Les matières sèches sont d'abord bien mêlées dans un bac à chaux ordinaire, puis on y ajoute peu à peu, et en remuant fortement la masse au moyen de pelles, etc., le goudron chauffé jusqu'a ébullition. Le point essentiel, c'est que le goudron pénètre entièrement toute la masse, et il faut la travailler dans ce sens sans y épargner ni temps ni efforts. Il ne faut pas, pour diminuer le travail, ajouter au mélange une plus grande quantité de goudron : cela rendrait le mastic plus pâteux, tandis qu'il doit être friable et paraître sec, de manière que le liquide ne devienne visible qu'après une forte pression des doigts. D'après la nature du sable et de l'argile employés, il faut même mettre tantôt plus, tantôt moins de goudron; la quantité juste ne peut être déterminée qu'après quelques mélanges d'essai.

La pente du toit, l'égout et le lattage sont comme pour l'emploi du mastic précédent; seulement l'intervalle entre les lattes doit être plus petit, parce que la nature friable du mélange fait qu'il s'en détache facilement de petites parties, qui tomberaient à travers les interstices. Il faut aussi que les lattes n'aboutissent pas aux mêmes chevrons, mais que, sous ce rapport, on cherche à les alterner, car le contraire occasionnerait une crevasse tout le long du chevron, où les différentes lattes viendraient aboutir. Cette précaution fut négligée à la construction d'essai citée plus haut : il en résulta une crevasse, et ce fut la seule dans toute la surface du toit.

Pour le transport et l'application de ce mastic, on emploie le même outillage que pour le précédent. On commence aussi la couverture par la gouttière. A la distance d'un pouce du côté antérieur, on pose une règle de champ, et contre celle-ci on jette, avec la truelle, du mastic à la hauteur d'un peu plus d'un pouce, que l'on aplanit. Alors, au moyen du fer à presser, on resserre cette couche en la frappant modérément, et on la polit complétement, de manière qu'il ne lui reste que 3/4 a 1 pouce de hauteur. Dès qu'une partie est terminée, elle sert de base pour la partie supérieure. Aux objets saillants, tels que murs, cheminées, etc., on fait une entaille, et le mastic y est appliqué en talus pour l'écoulement de l'eau. Cette couverture peut être réalisée même par un temps pluvieux, sans que le succès en soit fortement compromis.

La surface de ces toits paraît souvent, après peu de jours, avoir déjà une telle consistance, que l'on peut y marcher sans l'endommager, et y appliquer immédiatement la couche extérieure. Il vaut mieux néanmoins différer encore huit a dix jours pour donner a la masse le temps de se durcir davantage, afin que la friction d'un fort pinceau ne détache pas quelques parcelles de la surface polie. Si cependant une dessiccation trop précipitée avait produit quelques fentes, il sera facile de les remplir de sable avant d'y passer le dernier enduit pour la parfaite imperméabilité du toit, comme on le fait pour le mastic précédent.

Le toit d'essai précité est resté tout un hiver sans avoir reçu ce dernier en-

duit préservateur, et ne s'en est pas moins montré imperméable. D'après cela, on peut certainement recommander cette méthode ; mais on a quelque appréhension que ce mastic, exposé d'en haut et d'en bas à l'action de l'air, ne devienne si roide qu'il ne s'y produise des fentes, soit spontanément, soit par la moindre cause accidentelle : l'expérience seule pourra nous apprendre jusqu'à quel point cette crainte est fondée ou ne l'est pas.

Pour la manière de s'en servir, ce mastic est à peu près sur la même ligne que le précédent ; mais pour les frais, il l'emporte en raison du prix du charbon de bois.

Du mastic aux cendres de charbon de terre.

Un essai de ce mastic fut fait en 1836 avec succès à l'établissement du gaz à Berlin, et il fut répété dans plusieurs nouvelles constructions du même établissement. Ce mastic ne se compose que de goudron, de charbon de terre et de cendres de ce charbon, et on le prépare de la même manière que le mastic au charbon de bois. Pour un pied cube de ces cendres réduites, on prend 4 1/2 quartes de goudron ; et après avoir fortement mêlé le tout, il en résulte une masse qui n'est pas trop liquide, et que l'on étend avec facilité sur le lattis, comme un mortier-ciment. En raison du bas prix des cendres de charbon de terre, qui se vendent à l'établissement du gaz de Berlin, la tonne de la contenance de 7 1/9 pieds cubes, 2 1/2 *silbergros* (environ 31 *centimes*), l'usage de ce mastic devient bien moins coûteux que celui au charbon de bois ; mais ce dernier est plus élastique et paraît moins exposé que l'autre à une dessiccation trop forte qui rend la masse roide et cassante.

La pente du toit et le traitement de la gouttière sont les mêmes avec ce mastic que pour les autres toits ; mais le lattis, formé de lattes les plus égales possible, doit être encore plus serré que pour le mastic précédent, à cause de la plus grande friabilité de celui-ci. Pour le transport et l'application de ce mastic, on se sert du même appareil ; l'opération n'offre aucune différence essentielle. Le mastic s'y répand à la hauteur de 5/4 de pouce, s'étend et s'aplanit au moyen de la truelle, et se polit au moyen de battes en bois ; on le bat de nouveau au bout de quelques jours lorsque la dessiccation est plus avancée, et, pour empêcher que la matière n'adhère à la batte, on peut la recouvrir d'un peu de cendre de charbon sèche. Mais, au lieu de la batte, il vaut mieux employer le rouleau, parce que cela évite l'ébranlement des lattes, par suite duquel des parties déjà sèches se détachent.

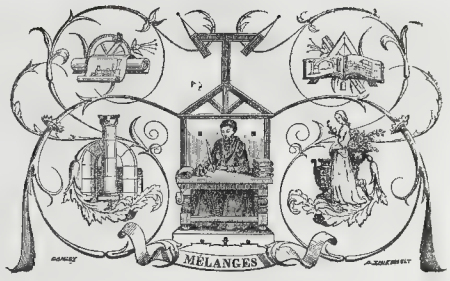
A cause du peu d'élasticité de ce mastic à l'état de siccité, le moindre mouvement dans la charpente du toit, ou la moindre déjection des lattes qu'il recouvre y produit de petites fentes, qu'il est, à la vérité, facile de remplir de cendres et de goudron, mais qui, par le durcissement total du mastic et la volatilisation subséquente du goudron, deviennent de plus en plus considérables, de manière que les moyens simples n'y remédient plus. Ceci a donné l'idée de mettre avant le mastic une couche intermédiaire plus élastique du mélange argileux ; cette couche, n'ayant que 3/8 à 1/2 pouce d'épaisseur, sèche promptement, de manière qu'on peut bientôt la saturer de goudron bouillant pur, après quoi l'on y met le mastic, qui, dans ces circonstances, n'est qu'une couche superposée au mélange argileux.

Lorsque, par un temps favorable, cette opération peut être faite sans retard, elle est toute à sa place ; mais à l'arrière-saison, quand le soleil a perdu sa force et que les pluies ne cessent que par intervalles, ce n'est plus la même chose, et l'avantage qu'offrirait l'emploi du mastic devient nul par l'impossibilité qu'on éprouve d'opérer sur une argile sèche.

Mais lorsqu'un pareil toit est exécuté dans des conditions favorables, la grande fermeté du goudron mêlé de cendre, et le peu d'action qu'y exerce l'atmosphère, doivent promettre à cette construction une longue durée.

Ces mastics divers sont d'une utilité encore plus certaine pour le recouvrement de maçonneries massives, de terrasses, de voûtes, etc., en supposant toutefois que ces ouvrages soient auparavant complétement secs. Dans un cas pareil et sur un fond aussi ferme, les fentes et crevasses sont bien moins à craindre que sur un lattis toujours plus ou moins élastique.

La suite prochainement.)



L'EXPOSITION ANNUELLE D'ARCHITECTURE

AU LOUVRE.

—

(SUITE, *Voy.* col. 124.)

—

— *Le projet d'église* de M. BOLTZ est d'un bon effet ; la disposition générale et le style de l'ornementation (XII^e^ siècle) sont simples et bien entendus ; la couverture est en tuiles vernissées de couleurs différentes, qui produisent par leur arrangement des figures de losanges comme on en voit encore des exemples dans le Nord-Ouest de la France, en Allemagne et en Hollande ; la ville de Bâle surtout offre plusieurs charmants exemples de cette espèce de couverture pittoresque.

Les dessins de M. Boltz sont bien rendus, et, sauf les consoles à l'intérieur, qui sont d'un style sensiblement trop avancé pour les autres détails dans le style du XII^e^ siècle, la composition de M. Boltz présente de l'unité, de la simplicité et de la convenance.

— *Les galeries en fer* que M. DEMEUNYNCK a exécutées, rue Neuve-des-Mathurins, forment une serre à la hauteur du premier étage, de manière à permettre à l'habitant de cet étage de jouir à Paris, même en hiver, de la douce température de climats plus heureux et des productions floricoles du printemps et de l'été. Cette construction ingénieuse en fer a été exécutée pour un riche malade qui désirait jouir des agréments de la promenade sans sortir de chez lui, et sans affronter les brouillards et les brusques changements de température si nuisibles à la santé. Le dessus des galeries est couvert en verres de couleur, et l'ensemble est d'un très-bel effet.

— M. GARNAUD a exposé un *projet de fontaine* qu'il dédie *à Moïse*. Il est peu de miracles qui aient été plus souvent célébrés par nos artistes que celui de Moïse faisant jaillir des eaux vives des entrailles d'un aride rocher. M. Garnaud suppose que sa fontaine pourrait être alimentée par les eaux du puits de Grenelle.

Quel singulier rapprochement ! Ne semblerait-il pas que le miracle de Moïse fût comme la prophétie des merveilles que la science moderne était destinée à accomplir ? que la baguette du grand législateur hébraïque ait été le précurseur de la sonde de nos ingénieurs modernes ? M. Garnaud aurait-il songé, par ha-

sard, à ce rapprochement, en demandant aux eaux jaillissantes du puits de Grenelle de lui fournir les moyens de réaliser une commémoration permanente du miracle de Moïse? M. Garnaud est un artiste de beaucoup d'imagination, et il trouve dans son crayon un instrument docile à sa volonté; il paraît rechercher de préférence les grands effets, les compositions à grands jeux de lignes; mais l'imagination de M. Garnaud ne fait pas toujours bon ménage avec la science.

— *Le projet de monument commémoratif en l'honneur de M. le duc d'Orléans*, exposé par M. Hénard, témoigne à la fois des nobles sentiments et du talent distingué de l'auteur. Tandis que la *Revue* félicitait la ville de Saint-Omer de sa résolution d'élever un monument honorifique au jeune prince qui périssait si malheureusement au moment où elle se préparait à le recevoir dans ses murs, que nous applaudissions à l'humble obélisque élevé par les soldats du camp de Saint-Omer, que nous félicitions notre armée d'Afrique d'avoir voulu témoigner, elle aussi, par un monument commémoratif, son respect et son amour pour le prince qui l'avait conduite au combat, et que nous nous étonnions que les artistes de Paris n'eussent encore rien imaginé pour manifester les sentiments de douleur que devait leur inspirer la perte du prince qui s'était plu à les encourager de tant de manières, un jeune artiste, et nous sommes heureux de le dire, un architecte, travaillait à repousser notre reproche. Dès le lendemain de la mort de M. le duc d'Orléans, M. Hénard, le cœur ému, voulut exprimer dans sa langue, dans la nôtre, à la fois son admiration pour le prince et la douleur générale qu'inspirait cette mort cruelle et prématurée; et six semaines après la cruelle catastrophe, l'auguste père du prince royal pouvait contempler l'hommage rendu aux vertus de son fils. Un don de la munificence royale vint témoigner à notre jeune architecte de la sensibilité du cœur paternel.

Voici la notice inscrite au bas du projet de M. Hénard :

« Ce monument serait construit sur l'emplacement où monseigneur le duc d'Orléans a rendu son âme à Dieu. Il se composerait d'une chapelle, d'un sanctuaire et d'une enceinte sacrée. La chapelle servirait chaque année pour célébrer un service à la mémoire de l'illustre défunt; cette chapelle, entièrement ouverte sur la face principale, ne contiendrait de place que pour le roi, la reine et leur auguste famille. Les ministres et les maréchaux, les aides-de-camp du roi, les grands dignitaires du royaume et les députations, seraient groupés autour du monument. Le sanctuaire, ou asile sacré de la famille royale, renfermerait le monument destiné à rappeler le fatal événement du 13 juillet; il se composerait d'une figure allégorique de la France assise, déplorant les rigueurs du destin. Elle tiendrait à sa main gauche la couronne brisée du duc; à sa droite, la palme de l'immortalité. Cette figure serait entourée d'une balustrade en marbre blanc surmontée de candélabres en or dans lesquels brûlerait de l'encens. Au pourtour de cette salle, dans des niches richement ornées, seraient placées des statues représentant les vertus du malheureux prince; au-dessus de ces figures, seraient des écussons aux armes de tous les membres de la famille du royal défunt.

« Une voûte ornée de riches caissons terminerait la décoration de cet édifice, et laisserait pénétrer par la partie supérieure un jour mystérieux dans cet asile sacré. L'enceinte se composerait d'une double rangée de cyprès plantés sur une terrasse, et serait terminée aux quatre angles par des pierres tumulaires aux armes du duc; enfin, une grille en bronze fermerait l'entrée du monument. »

— *Le projet des grandes Halles pour la ville de Paris*, exposé par M. Magne, était conçu en vue de l'emplacement adopté par le conseil municipal.

La reconstruction des halles est une des entreprises destinées à exercer la plus puissante action sur la ville de Paris; elle intéresse au plus haut degré la question de la facilité de circulation, celle du déplacement de la population, etc. Les nouvelles halles devront-elles s'élever sur l'emplacement des halles actuelles, ou bien convient-il de les transférer ailleurs? Voilà le problème qu'il faut résoudre avant de pouvoir traiter la question architectonique, et la solution de ce problème ne saurait être satisfaisante qu'à la condition de résoudre du même coup, par un plan d'ensemble, toutes les autres questions municipales qui se lient intimement à celle-ci. Il n'est que trop certain cependant que la Ville de Paris n'a encore arrêté aucun plan pareil; elle ne s'en est même pas occupée, satisfaite qu'elle est de répondre au jour le jour aux besoins les plus impérieux du moment, sans se préoccuper de la possibilité de créer, par ces nouveaux travaux de chaque jour, de nouveaux obstacles à la solution du problème relatif au déplacement de la population parisienne. Nous ne pouvons non plus aborder actuellement ce problème; ce serait empiéter sur un travail futur, car, nos lecteurs le savent, nous nous sommes réservé de leur présenter un plan d'ensemble des travaux à exécuter dans Paris et sa banlieue; l'emplacement des halles formera un élément essentiel de ce travail. Disons toutefois que M. Magne s'est montré homme de talent dans son projet.

— *Un projet de mosquée turque* est chose rare à l'exposition du Louvre; mais depuis quelques années, ceux qui s'appellent les *vrais croyants* affluent à Paris en grand nombre. Les uns s'occupent de sciences, d'autres se livrent à l'étude de l'industrie, et d'autres enfin s'occupent d'art; aussi le projet de mosquée exposé cette année au Louvre est-il l'œuvre d'un vrai croyant. M. Melick est Arménien ou Turc, nous ignorons lequel, mais on nous assure qu'il met sa foi en Mahomet, et répète dévotement les versets du Koran.

Les ablutions forment, comme on le sait, une des principales dévotions des Turcs; aussi, au milieu d'une cour carrée entourée de portiques, et qui précède l'édifice religieux, trouve-t-on un large bassin autour duquel se groupe une série de petites cuvettes ou lavabos en marbre, à l'usage des fidèles; le portique donne entrée d'un côté à une bibliothèque de livres sacrés (comme on le voit, les musulmans ont progressé depuis la conquête d'Alexandrie par le bibliophobe Omar), et cette bibliothèque est attenante au logement de l'iman et à celui des muezzins et du gardien de la mosquée; le portique conduit d'un autre côté à un hémicycle où les fidèles déposent leurs chaussures, afin d'entrer pieds nus dans la mosquée. La mosquée, circulaire en plan, est couverte d'un dôme qui rappelle la forme consacrée pour la couverture de cette espèce d'édifice, et qui repose sur une rangée de colonnes. L'autel, qui n'est élevé du sol que de la hauteur d'une seule marche, est situé immédiatement sous le dôme, au centre du plan de l'édifice, et le minaret est accolé à la partie postérieure de la mosquée. Le temple, avec ses dépendances, est au milieu d'une grande place, et le tout est

entouré de jardins. Le culte des croyants n'admet ni statues, ni images, et l'absence de ce genre de décoration est devenue, pour ainsi dire, un des caractères d'art des mosquées turques.

Passons actuellement à l'examen des dessins archéologiques.

—*Les dessins* exposés par M. Chiboys reproduisent l'état actuel des monuments de *l'Acropolis d'Athènes* tels que les ont faits les ravages du temps et la barbarie des hommes. Ces dessins sont ceux-là mêmes que l'auteur a faits sur place.

La couleur de ces beaux débris antiques offre un phénomène curieux : toutes les parties exposées à l'orient et à l'occident sont couvertes d'une teinte dorée; celles exposées au nord acquièrent au contraire un ton grisâtre, tandis que les faces tournées vers le midi conservent la couleur primitive du marbre. Le même phénomène se remarque, du reste, sur d'autres monuments de l'Attique.

La plupart de nos lecteurs ont sans doute appris qu'on avait signalé depuis sept années environ une grande singularité dans la construction du Parthénon. Ainsi, les axes des colonnes, au lieu de se trouver dans des plans verticaux, comme on l'avait supposé, penchent, dit-on, vers le centre de la cella, de manière à affecter dans l'ensemble de la construction une forme pyramidale; d'après les mêmes observateurs, les faces du monument formeraient en plan des arcs dont les convexités seraient tournées vers l'intérieur de l'édifice; les architraves affecteraient aussi la forme d'arcs, et chacune des pierres qui les composent seraient un claveau. On prétend même que le sol entier de l'édifice présente une surface courbe.

La première personne qui nous annonça cette singulière découverte fut M. Fuente, architecte, ancien élève de M. Duban. Il y a de cela environ sept années déjà. M. Fuente nous dit avoir fait cette découverte accidentellement. Il venait de prendre quelques mesures au sommet du Parthénon, et il descendait une échelle appliquée contre le monument, lorsque, arrivé à la hauteur de l'architrave, il eut l'idée de faire un nivellement à l'œil, pour reconnaître, par l'inégalité de la ligne horizontale, quels avaient pu être les effets du tassement après tant de siècles. A son étonnement, en place de la ligne ondulée qu'il s'attendait à rencontrer, il vit une ligne d'une courbure très-régulière. Cette première observation le conduisit à en faire d'autres et à reconnaître l'inclinaison des axes des colonnes, etc. D'autres artistes se sont ensuite occupés à étudier cette singularité; on a mesuré de nouveau les différentes parties de l'édifice, on a constaté les rayons de courbure des arcs, l'angle d'inclinaison des points d'appuis, etc. Ces détails ont été publiés dans le journal allemand de Forster, et un ingénieur français, M. Villeroy, publia à Athènes, en 1841, une petite brochure dans laquelle il émet quelques considérations nouvelles sur le but que se proposaient d'obtenir les constructeurs grecs en adoptant ces modifications, ainsi que les lois scientifiques d'après lesquelles elles étaient exécutées. Le travail de M Chiboys vient clore cette série de curieuses études. Nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet aujourd'hui, parce que notre savant confrère, M. Hittorff, a bien voulu se charger de résumer, dans un article spécial, tout ce qu'on a découvert de nouveau sur le Parthénon dans ces dernières années.

Aux dessins des monuments de l'Acropolis, M. Chiboys a ajouté celui du *trépied de Lysicrate*, que l'on connaît aussi sous le nom de *monument choragique de Lysicrate*, ou bien encore de *lanterne de Démosthènes*. Ce monument n'est autre chose que le piédestal destiné à recevoir le trépied que le *chorage* Lysicrate, vainqueur, reçut en prix.

Les Grecs avaient deux sortes de jeux : les jeux gymnastiques auxquels on se livrait dans les palestres, les gymnases et les stades, et les jeux de théâtre et de musique, qui avaient lieu dans les théâtres et les odéons. A Athènes, chacune des dix tribus avait l'usage de choisir un *choragus*, chargé d'arranger et de surveiller les jeux de musique à ses frais; l'émulation naissait de la rivalité, et les chorages s'efforçaient à l'envi de se surpasser; celui qui était déclaré vainqueur obtenait en prix un trépied. Cet usage d'intéresser les puissants au développement des beaux-arts a bien encore lieu aujourd'hui; mais, faute d'être organisé régulièrement comme à Athènes, il ne produit que rarement des résultats heureux; souvent, au contraire, il déshonore à la fois le caractère du patron et celui des artistes; la prétention inintelligente du premier le rend parfois ridicule, et la servilité des autres, trop souvent les avilit.

L'usage de distribuer des trépieds comme prix, date des temps les plus anciens de la Grèce. Selon Pausanias, on voyait plusieurs de ces trépieds sur le mont Hélicon, et le plus ancien était considéré comme celui accordé à Hésiode, lorsqu'il remporta le prix du chant à Chalcis, en Eubée.

Il y avait à Athènes un grand nombre de monuments choragiques, et une rue portait même le nom de *rue des Trépieds*. Le monument de Lysicrate n'est pas le seul monument choragique qui ait été conservé à Athènes; on y trouve encore le monument de Thrasyllus, et quelques colonnes qui ont dû servir de piédestaux pour recevoir des monuments de cette nature, qui se trouvent toutes dans l'ancienne *rue des Trépieds*. Un parallèle de ces anciens vestiges serait un travail intéressant.

Le monument de Lysicrate est le plus magnifique débris qu'on ait conservé de ces trophées élevés en l'honneur des protecteurs des arts et des artistes par la Grèce antique. Sur son architrave, divisée en trois bandes, on lit encore une inscription dont voici la traduction : *Lysicrate, fils de Cicyne, fils de Lysithides, avait fait la dépense du chœur. La tribu Acamantide avait remporté le prix par le chœur des jeunes gens. Théon était le joueur de flûte. Lysiades, Athénien, était le poète. Evaenète, l'archonte.* L'archontat d'Evaenète correspond à l'an 335 avant notre ère : c'était donc du temps où florissait Démosthènes et Œschine, Diogène et Épicure, Lysippe, Praxitèle et Apelles; ce fut au moment où la Grèce se préparait à faire la conquête du monde oriental.

— La jolie *Eglise de Moret*, près Fontainebleau, exposée par M. Garrez, atteste, par les restes élégants de son portail, quelle fut son ancienne magnificence. Le chœur de cette église fut construit sous le règne de Louis VII, et consacré, en 1166, par le célèbre saint Thomas de Canterbury; mais les autres parties de l'église sont beaucoup plus récentes. Le clocher, qui est surmonté d'une toiture élancée, ornée de jolies girouettes, porte, sur un de ses clochetons, une inscription gravée où on lit : .....*A été gravé du temps de la possession de ce royaume de France, par*..... 1590. Ce charmant clocher appartient, par son style, au commencement du XVI^e^ siècle. Sa hauteur, depuis le sol jusqu'aux cheneaux, est de 51^m^ 80, et la hauteur du comble en ardoises étant de 6^m^ 85, la hauteur totale du clocher est de 58^m^ 65. Il serait inutile de faire une description détaillée de l'église de Moret; il nous suffit de constater, pour le moment,

que le mauvais état du clocher avait nécessité des travaux de consolidation qui furent exécutés avec une déplorable maladresse; que, par suite des dispositions adoptées, l'intérieur de l'édifice se trouve obstrué d'un grand échafaudage en charpente. M. Garrez est chargé de remédier à ce fâcheux désordre, et nous avons la confiance que cet honorable artiste accomplira sa mission à la satisfaction de tous.

Sur un rapport adressé l'an dernier, par M. Garrez, à la commission des monuments historiques (ministère de l'Intérieur), la petite église de Notre-Dame, à Donnemarie (Seine-et-Marne), reste d'un opulent couvent de l'ordre de Saint-Benoît, vient d'être classée au nombre des édifices considérés comme *monuments historiques*. La charpente de la grande nef de cette église a grandement besoin d'une prompte réparation; aussi va-t-on y travailler sans délai; c'est aussi sous la direction de M. Garrez que se feront ces travaux.

Le style du *rendu* des dessins de M. Garrez était simple, sage et correct.

— Beaucoup de jeunes artistes se sont occupés depuis quelques années de reproduire par le dessin l'aspect des principaux monuments historiques; mais il est très-peu de ces artistes dont les dessins méritent d'être loués; les vues d'architecture pittoresque qui encombrent les vitraux des marchands d'estampes ne le prouvent que trop. Nous félicitons donc volontiers M. Jourdan des progrès sérieux qu'il a faits dans cette direction, depuis les deux ou trois dernières années. M. Bury, habile graveur, et auteur de plusieurs des planches publiées dans notre *Revue*, a contribué, à ce qu'il paraît, par ses bons conseils, aux progrès de M. Jourdan. C'est déjà une spécialité très-recommandable que de bien dessiner l'architecture pittoresque; mais ceux-là surtout qui ont dirigé des publications à gravures, savent combien il est précieux de rencontrer un artiste sachant *dessiner pour le graveur*.

— Les dessins de M. Lion, représentant *la Sainte-Chapelle du Château de Vincennes*, sont certainement intéressants; cependant un peu plus de cette rigoureuse exactitude, si précieuse en matière d'archéologie, ajouterait beaucoup, à coup sûr, au mérite des dessins de M. Lion.

— *Les dessins archéologiques* exposés par M. Martin (Arthur) excitent le plus vif intérêt; M. Martin ne craint pas les nouveautés comme matière d'étude, car il semble aborder de préférence l'examen de ces parties de l'art du Moyen-Age qui sont les moins connues : c'est la peinture sur verre avec l'explication de son symbolisme; c'est l'orfévrerie, la peinture sur émail, etc. Les dessins exposés par M. Martin, par leur nature même, devaient déjà intéresser vivement les artistes et les archéologues; mais il faut dire aussi que ces dessins étaient exécutés avec un rare talent. Nous n'entrerons aujourd'hui dans aucun détail historique relatif aux monuments d'art dessinés par M. Martin, parce que nous avons espoir de publier à ce sujet un mémoire spécial dans la *Revue*.

— *La restauration du Parthénon*, exposée par M. Travers Louis), est comme une partie complémentaire des dessins de M. Chiboys.

Le rendu des dessins de M. Travers est généralement bien; toutefois, il eût convenu peut-être de jeter un peu plus de transparence dans les parties ombrées. Le manque de transparence dans les ombres produit infailliblement un effet dur et plat. Nous soumettons cette observation à M. Travers. Quant à la restitution en elle-même, pour en bien juger, il eût convenu que l'auteur présentât lui-même les pièces justificatives de son travail; mais malheureusement M. Travers n'a pas donné l'état actuel du Parthénon, ni la moindre notice explicative de son travail. Il nous semble que, dans sa restauration du Parthénon, M. Travers est moins prodigue de couleurs que dans celle du *Temple d'Erechthée*, exposée par lui l'an dernier.

César DALY.

SOCIÉTÉ CENTRALE DES ARCHITECTES

Nous avons fait plus que des vœux pour la future organisation d'une *Société centrale des architectes*; nous avons suivi avec un intérêt constant tous les débats préliminaires que devait occasionner une fondation de cette importance, et déjà, prenant l'initiative dans les premières pages de cette *Revue* écrites en 1840, nous faisions un appel aux architectes dans le but de faire naître en eux cet esprit d'association dont leur art a plus besoin que tout autre. En 1841, nous avons mis sous les yeux de nos lecteurs les rapports lus dans la réunion préparatoire du 15 novembre 1840, et les bases de la constitution de la Société. En 1842, un incident étant survenu de la part de l'autorité, qui, par une interprétation trop littérale de la loi, s'opposait à la réunion de messieurs les architectes par la raison qu'ils n'avaient pas encore obtenu le bénéfice d'une décision ministérielle, en 1842, disons-nous, nous avons pris en main les intérêts d'une cause qui était aussi la nôtre, et demandé avec instance la suppression d'une mesure qui entrava pour quelque temps la bonne volonté des quatre-vingts membres actifs formant déjà le noyau de la future Société. En 1843, enfin, des statuts définitifs furent soumis à M. le ministre de l'Intérieur, qui, après les avoir pris en considération et modifiés en quelques parties, d'après un travail rédigé dans ses bureaux, autorisa messieurs les architectes à fonder leur association, qui a pris le titre de *Société centrale des architectes*. Comme on le voit, il a fallu près de trois années pour arriver à ce résultat, et c'est déjà toute une histoire que la série de tribulations et de difficultés sans nombre par lesquelles ont dû passer les artistes, qui, comprenant, au point de vue du progrès et de la dignité, les intérêts de l'art et de leur noble profession, n'ont pas craint de s'engager dans les préliminaires, toujours difficiles, d'une entreprise dont ils ne doivent pas recueillir seuls les fruits, mais qu'ils auront du moins l'honneur d'avoir conduite à bonne fin.

Certes, c'était une glorieuse tâche à se proposer que la réforme des abus nombreux et des inconvénients graves auxquels l'architecture domestique en particulier est en proie depuis que le premier venu peut impunément prendre l'honorable titre d'architecte, en abuser à son gré, le couvrir de la honte de toutes les spéculations les plus basses, de toutes les manœuvres frauduleuses du charlatanisme, de toutes les inepties de l'ignorance. Ainsi, le premier, le plus beau, le plus complet de tous les arts, celui qui donne la vie aux autres, et par conséquent demande le plus de garantie dans la pratique, était le plus avili, le plus indignement profané par toutes sortes d'esprits grossiers

et de mains brutales. Et qu'on ne vienne pas nous alléguer la haute influence conservatrice de l'Institut. De pareils établissements sont insuffisants pour protéger les arts dès qu'ils ne jouissent plus, dans la masse de la nation et dans les lois de l'État, du respect et de l'honneur qui leur sont dus, dès que le goût public est dirigé par les inspirations d'avides et ignorants spéculateurs. Cette désorganisation des beaux-arts en général, à notre époque, dont chacun était frappé, se faisait surtout sentir aux moins clairvoyants dans l'architecture, déshonorée et livrée au pillage public. En effet, l'architecture, ce lien encyclopédique des autres arts, étant par trop relâché, ou n'existant presque plus, devenait en quelque sorte la personnification et le symbole le plus évident d'une dégradation barbare, d'une anarchie complète dans les principes éternels qui doivent présider aux productions des arts plastiques.

Les choses en étaient venues à ce point bien caractéristique et bien déplorable à la fois, que la plupart de messieurs les architectes regrettaient hautement, et avec raison, les anciens règlements qui existaient autrefois, avant la Révolution française. La création, en 1574, des offices d'experts jurés choisis parmi les bourgeois expérimentés, prouverait au besoin que l'architecture etait encore quelque peu, à cette époque, regardée comme un art dont l'enseignement devait être encouragé et répandu. A Rome, dit Cicéron, il était le complément de toute bonne éducation publique. Si les anciens règlements consacraient quelques abus et quelque privilèges peu raisonnables, au moins avaient-ils l'avantage de poser en principe la capacité, l'obligation de faire preuve de connaissances et de fournir des garanties de moralité; au moins, avec les anciennes corporations, jurandes et maîtrises, les architectes avaient des attributions délimitées, leur art n'était pas envahi par la foule toujours croissante des maîtres maçons et des entrepreneurs, et mis (chose honteuse!) par ces adeptes mêmes, au service des plus grossiers industriels, comme cela se pratique depuis la création du système actuel des patentes.

Avec une conscience, une bonne foi vraiment digne d'éloges, messieurs les architectes, fondateurs de la société centrale, ont examiné dans leurs réunions préparatoires les institutions actuelles et les modes d'enseignement de l'architecture en usage de nos jours. Tout en constatant la supériorité de notre école royale d'architecture sur l'ancienne, ils se sont empressés de reconnaître qu'elle laisse beaucoup à désirer comme école d'application, et que l'enseignement donné aux ingénieurs, sans doute insuffisant sous le point de vue de l'art, est, sous le rapport scientifique, plus fort et plus complet que celui qui est donné aux architectes; mais les ingénieurs jouissent d'une organisation fixe, d'une administration supérieure, et les architectes, n'ayant au contraire aucune organisation stable, aucun ordre hiérarchique, et partant aucun droit à un avancement progressif, les architectes, qui représentent le premier des beaux-arts, sont, par le fait du principe des patentes, considérés comme de simples ouvriers et placés sur la même ligne que les entrepreneurs de bâtiments. Cet état de choses a dû restreindre singulièrement le nombre des architectes capables, nuire aux études, encourager l'ignorance et la médiocrité, favoriser l'envahissement de tous les travaux particuliers par les entrepreneurs de maçonnerie, enfin reléguer l'art de bâtir proprement dit parmi un petit nombre d'artistes se prêtant aux goûts d'un nouveau luxe bourgeois, ou parmi messieurs les académiciens, auxquels l'État confie l'érection des monuments publics : inconvénient grave, d'où devait naître cet archaïsme stérile qui n'est pas la moindre des plaies dont notre architecture moderne soit affligée.

Toutefois, en jetant un coup d'œil impartial sur le passé et le présent, on ne saurait désirer le rétablissement des anciennes institutions; évidemment, l'avenir en promet de meilleures, de plus équitables, de plus justement en rapport avec le progrès des lumières et l'état de nos mœurs. C'est là le but que se sont proposé d'atteindre messieurs les architectes français, en fondant *la société centrale des architectes*, autorisée par M. le ministre de l'Intérieur, en date du 27 mai 1843. Nous donnons ici le texte complet des statuts de la nouvelle société, nous réservant d'en examiner spécialement certains articles, dont la teneur nous a suggéré quelques observations critiques.

STATUTS

DE LA SOCIÉTÉ CENTRALE DES ARCHITECTES.

CHAPITRE PREMIER.

BUT DE LA SOCIÉTÉ.

ART. 1er. La Société centrale des architectes a pour but de s'occuper des questions d'art, de pratique, de jurisprudence et d'administration relatives à l'architecture, envisagées principalement sous le rapport des intérêts publics et privés qui s'y rattachent.

ART. 2. La Société publie tous les ans la liste générale de ses membres.

ART 3. Elle délivre à chacun d'eux un titre, constatant sa nomination.

CHAPITRE II.

MODE DE FORMATION DE LA SOCIÉTÉ.

ART. 4. Auront droit à être admis dans la Société sur la simple notoriété publique :

1° Les architectes qui forment la section d'architecture de l'Académie royale des beaux-arts;

2° Les architectes professeurs à l'École royale;

3° Ceux qui composent le jury de l'École;

4° Les architectes, membres titulaires et honoraires du Conseil général des bâtiments civils;

5° Ceux qui, à Paris ou dans les départements, remplissent les fonctions d'architectes en chefs ou adjoints, soit dans les bâtiments de la Couronne, soit pour un des ministères et pour des travaux exécutés à Paris ou dans les départements;

6° Et enfin ceux qui, sans se trouver dans une des catégories précédentes et ayant trente ans révolus, ont remporté à l'École royale d'architecture soit un premier ou un deuxième grand prix, soit le prix départemental, soit un accessit ou une mention au grand prix ou au prix départemental.

ART. 5. Les architectes qui, se trouvant dans une des catégories ci-dessus désignées, désireront user du droit qui leur est dévolu par l'article précédent, devront en adresser la demande écrite au président.

ART. 6. Tout architecte non compris dans les catégories indiquées à l'article 4, ne sera admis que d'après les conditions d'éligibilité et formes d'élection ci-après déterminées.

ART. 7. Toute admission ou élection entraîne de droit l'obligation d'observer les statuts et règlements de la Société.

CHAPITRE III.

CONDITIONS D'ÉLIGIBILITÉ.

ART. 8. Les conditions d'éligibilité sont :

1° D'être Français;

2° De posséder l'ensemble des connaissances comprises dans l'enseignement de la section d'architecture à l'École royale des Beaux-Arts;

3° D'avoir dépassé l'âge jusqu'auquel on est admis à suivre cette École;

4° D'avoir fait preuve de capacité et d'expérience par des travaux théoriques ou pratiques;

5° D'être présenté et appuyé par trois membres au moins de la Société, qui garantiront par écrit l'exactitude des énonciations faites par le candidat, et attesteront sa moralité.

ART. 9. Toutes et chacune de ces conditions sont entièrement et également obligatoires.

ART. 10. Tout architecte qui, bien que satisfaisant aux conditions exprimées dans l'article précédent, aurait été entrepreneur ou associé d'entrepreneur, ne sera admissible que trois ans au moins après avoir cessé de faire l'entreprise pour son propre compte ou par association.

ART. 11. Un délai d'un an est également exigible pour tout architecte qui aurait été commis ou dessinateur d'entrepreneur.

CHAPITRE IV.

COMPOSITION DE LA SOCIÉTÉ.

ART. 12. Le nombre des membres de la Société est limité à 500.

ART. 13. Ils se divisent en *membres résidents ou non résidents*.

Les membres résidents sont ceux qui habitent les départements de la Seine et de Seine-et-Oise.

Les membres non résidents sont ceux qui habitent hors de ces deux départements.

ART. 14. Il pourra y avoir des *membres correspondants étrangers*, suivant ce qui sera décidé ultérieurement par la Société.

CHAPITRE V.

DES SECTIONS.

ART. 15. Les membres résidents sont partagés tous les ans, par le sort, en sections de 25 membres au plus.

ART. 16. Les membres résidents élus pendant le cours de l'année sont répartis successivement dans chaque section.

Les membres non résidents, pendant leur séjour momentané à Paris, sont également répartis par le sort entre les diverses sections, et participent à leurs travaux.

ART. 17. Chaque section élit dans son sein, pour chaque année, un président, un vice-président, un secrétaire, un secrétaire-adjoint et un délégué auprès du conseil dont il sera parlé ci-après.

ART. 18. Elles se livrent à l'examen préparatoire de toute demande en élection, ainsi que des autres questions qui peuvent leur être communiquées.

ART. 19. Les travaux de chaque section doivent toujours être entièrement distincts et séparés de ceux des autres sections.

CHAPITRE VI.

DES ASSEMBLÉES GÉNÉRALES.

ART. 20. Les membres résidents et non résidents se réunissent deux fois par an, et plus, s'il est nécessaire, à l'effet de procéder :

1° Aux admissions et élections;

2° A la nomination d'un bureau, d'un conseil et de trois censeurs;

3° A l'audition des comptes-rendus et propositions du bureau et du conseil, et aux délibérations qui peuvent en être la suite.

ART. 21. Les admissions ont lieu sur la simple notoriété publique, et sans discussion.

ART. 22. Aucune élection ou délibération ne peut avoir lieu qu'en présence du tiers au moins de la totalité des membres présents à Paris.

ART. 23. Aucune élection n'est valable, si elle ne réunit les voix des deux tiers au moins des membres présents à la séance.

ART. 24. Tout candidat qui ne réunit pas ce nombre de voix est déclaré ajourné, et ne peut se représenter qu'après un délai d'un an.

ART. 25. Toute nomination et délibération a lieu à la majorité absolue.

CHAPITRE VII.

DU BUREAU, DU CONSEIL ET DES CENSEURS

§ 1er. *Dispositions générales.*

ART. 26. Les membres du bureau et du conseil et les censeurs sont tous élus pour un an.

ART. 27. Ils sont tous indéfiniment rééligibles.

§ 2. — *Du bureau.*

ART. 28. Le bureau est composé ainsi qu'il suit :

Un président,

Deux vice-présidents,

Un secrétaire principal,

Deux secrétaires-adjoints, dont un archiviste et un trésorier.

ART. 29. Les fonctions du bureau sont :

1° De présider aux réunions de la Société et du conseil;

2° D'administrer les affaires de la Société; de donner suite aux décisions prises; de pourvoir à la correspondance, et de faire les recettes et les dépenses, le tout conformément aux statuts et règlement, et aux délibérations du conseil et de la Société.

ART 30. Le bureau a, pour ces dernières attributions, les réunions particulières nécessaires.

ART. 31. Les fonctions particulières du président sont :

1° De diriger l'administration des affaires de la Société, conformément aux statuts et règlements et aux décisions du conseil de la Société;

2° De recevoir toutes demandes en admission ou élection, propositions et autres pièces de correspondance, et de les porter à la connaissance du conseil dans la plus prochaine réunion;

3° De convoquer et de présider les réunions du bureau, du conseil et de la Société; d'y maintenir l'ordre et faire observer les reglements; de poser les questions; d'accorder la parole et de diriger la discussion;

4° De dresser à la fin de l'année un compte sommaire de sa gestion, qu'il communique d'abord au conseil, et ensuite a la Société en assemblée générale.

ART. 32. Les vice-présidents aident le président dans ses différentes fonctions, et le suppléent ou le remplacent en cas d'absence ou autre empêchement.

ART. 33. Les fonctions du secrétaire principal sont :

1° De tenir ou faire tenir note de toutes les pièces de correspondance ainsi que des divers renseignements qui peuvent intéresser la Société;

2° De rédiger les procès-verbaux des diverses réunions du bureau, du conseil et de la Société, ainsi que les décisions qui y sont prises;

3° De faire transcrire le tout sur les registres à ce destinés, lesquels sont signés et paraphés par lui ainsi que par le président;

4° De pourvoir à la rédaction et à l'expédition des lettres et autres pièces émanées du bureau, du conseil ou de la Société;

5° De rédiger à la fin de chaque année un compte-rendu détaillé des travaux du bureau, du conseil et de la Société, qu'il communique d'abord au conseil et ensuite a la Société réunie en assemblée générale.

ART. 34. Les secrétaires-adjoints aident le secrétaire principal dans ses différentes fonctions, et le suppléent ou le remplacent en cas d'absence ou d'autre empêchement.

ART. 35. Le secrétaire-adjoint archiviste est spécialement chargé de mettre en ordre tout ce qui compose les archives, d'en dresser ou faire dresser un catalogue exact et complet, et de veiller à leur conservation.

ART. 36. Le trésorier fait faire les recettes de la Société; il acquitte les dépenses sur les bons à payer du président; il tient ou fait tenir un registre exact des unes et des autres, et conserve les pièces à l'appui; il rend compte de la situation de la caisse à chaque réunion du bureau, du conseil et de la Société, et présente, notamment à la fin de chaque année, un compte général de ses recettes et dépenses.

§ 3. — *Du Conseil.*

ART. 37. Le conseil est composé :

1° Du bureau;

2° D'un nombre de délégués tel que le nombre total des membres du conseil soit au moins de trente, et au plus du dixième du nombre total des membres de la Société.

ART. 38. Les délégués sont élus, savoir : un par chaque section, et le surplus par l'assemblée générale.

ART. 39. Faute par une section d'avoir élu son délégué et de l'avoir fait connaître au conseil au plus tard dans la seconde séance de l'année, le conseil a le droit d'élire lui-même ce délégué parmi les membres de cette section.

ART. 40. Le conseil se réunit une fois par mois, et plus souvent si cela est nécessaire.

ART. 41. Il reçoit par le président communication des demandes en admission ou élection, ainsi que de la correspondance et de toutes les questions qui peuvent lui être adressées.

ART. 42. Quant aux demandes en élection, après en avoir reconnu la régularité, le conseil les transmet à l'examen préalable des sections; et, après que les résultats de ces examens lui sont parvenus, il se procure au besoin de nouveaux renseignements, et renvoie s'il y a lieu une seconde fois aux sections.

Il en met ensuite un avis d'admissibilité ou de non-admissibilité, et il porte le tout à la connaissance de la Société dans la prochaine réunion générale.

Art. 43. Quant aux diverses questions et propositions, suivant que le conseil le juge convenable, ou il prend immédiatement une décision, ou il renvoie à l'examen préalable du bureau, des sections ou d'une commission spéciale, et prononce d'après leurs rapports ou avis; ou enfin il en réfère à la Société.

Art. 44. Aucune délibération ne peut être prise qu'en présence de deux tiers au moins du nombre total des membres du conseil; et aucune décision n'est valable que si elle réunit un nombre de suffrages égal au moins a la moitié plus un de ce nombre total.

Art. 45. Faute par une section d'avoir transmis son avis au conseil lorsque les deux tiers des sections l'ont fait, et après un premier avertissement en suite duquel elle ne motive pas suffisamment son retard, le conseil peut passer outre sans attendre cet avis.

Art. 46 Le conseil, comme mandataire de la Société, lui sert d'organe auprès de l'autorité dans tous les cas où cela est nécessaire.

Art. 47. Le conseil porte l'ensemble de ses actes et délibérations à la connaissance de la Société dans chacune des assemblées générales, par l'organe du président ou par des rapports spéciaux.

§ 4. — *Des Censeurs.*

Art. 48. Les trois censeurs sont chargés d'abord de veiller a l'observation des statuts et règlement, ainsi que des décisions du conseil et de la Société, et au bon emploi des fonds de la Société.

Ils adressent à ce sujet telles observations ou propositions qu'ils jugent convenable, au bureau, au conseil ou à la Société.

Art. 49. Ils sont chargés en outre d'examiner les divers comptes moraux et matériels qui doivent être présentés à la fin de chaque année à la Société, et de lui soumettre leur avis motivé sur chacun de ces comptes.

Art. 50. Les censeurs assistent aux diverses réunions du bureau et du conseil, mais avec voix consultative seulement; ils doivent y être entendus chaque fois qu'ils le demandent.

Dans les assemblées générales, lorsqu'il s'agit de matières relatives à leurs fonctions spéciales, ils doivent également être entendus chaque fois qu'ils le demandent, malgré les tours d'inscription.

CHAPITRE VIII.

DES DROITS D'ENTRÉE ET COTISATION ANNUELLE.

Art. 51. Chaque membre, résident ou non résident, devra payer : 1° immédiatement après son admission ou élection, un droit d'entrée; 2° une cotisation annuelle. Le taux en sera fixé par le règlement, sauf décision ultérieure de la Société.

Art. 52. Le produit de ces droits d'entrée et cotisations annuelles sera affecté au paiement des frais de loyer, bureau, chauffage, éclairage, et autres dépenses nécessaires et autorisées par la Société.

CHAPITRE IX.

DES DÉMISSIONS, RADIATIONS ET EXCLUSIONS.

Art. 53. Toute démission doit être adressée au président, accompagnée du titre de nomination qui avait été délivré au démissionnaire.

Art. 54. Il pourra y avoir lieu a *radiation*, soit pour retard de paiement de la cotisation annuelle, soit dans les autres cas spécifiés au règlement.

Art. 55. Il pourra y avoir lieu a *exclusion* pour dérogation formelle aux présents statuts.

CHAPITRE X.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES.

Art. 56. La Société se réserve le droit :

1° De modifier les présents statuts, après en avoir obtenu l'autorisation de l'administration supérieure.

2° Et de prononcer sa dissolution, sauf à répartir les fonds libres entre les sociétaires, proportionnellement à leur mise.

Art. 57. Toute demande en modification ou dissolution, après avoir été présentée dans la forme ordinaire, et soumise à la prochaine assemblée générale, devra être renvoyée par cette dernière à l'examen, soit du prochain conseil, soit d'une commission spéciale, et il ne pourra être pris de décision définitive que dans une nouvelle assemblée générale, convoquée spécialement à cet effet si cela est reconnu nécessaire.

Arrêté à l'unanimité par les membres de la commission d'après les observations de M. le ministre de l'Intérieur sur une première rédaction, pour être soumis de nouveau à son approbation, ce 9 mai 1843.

Les membres du bureau provisoire et de la commission des statuts et règlement ;

Baltard père, président, Blouet, Cendrier, Chatillon, Constant-Dufeux, Danjoy, Dejoly, Duc, Garnaud, Gilbert aîné, Gourlier, Grillon, Albert Lenoir, Renié, Léon Vaudoyer

La Société a été autorisée a se constituer légalement, par décision de M. le ministre de l'Intérieur, en date du 27 mai 1843, et transmise par M. le préfet de police sous la date du 5 juin, sous la condition :

1° De gérer et administrer ladite association conformément aux statuts qui précèdent ;

2° De transmettre à la préfecture de police trois exemplaires imprimés du règlement de ladite association, certifiés conformes par son président;

3° De joindre a ce règlement la liste actuelle des architectes qui composent l'association, et de renouveler tous les six mois l'envoi de cette liste a ladite préfecture ;

4° De faire connaître la localité destinée aux réunions de ladite association;

5° D'informer M. le préfet de police cinq jours a l'avance des époques où auront lieu les réunions générales et extraordinaires de l'association ;

6° D'adresser à ladite préfecture, au 1er janvier de chaque année, un compte-rendu des travaux de l'association;

7° Enfin, de n'apporter aucun changement, additions ou modifications quelconques aux statuts du 9 mai 1843, sans en avoir obtenu l'agrément de l'autorité supérieure.

RÈGLEMENT.

CHAPITRE PREMIER.

DES RÉUNIONS DU BUREAU, DU CONSEIL, DES SECTIONS ET DE LA SOCIÉTÉ.

Art. 1er. Les réunions du bureau, du conseil et des sections, ainsi que les assemblées générales, auront lieu dans le local qui sera ultérieurement choisi à cet effet.

Art. 2. Le bureau se réunira toutes les fois que cela sera nécessaire (Statuts, art. 30), aux jours et heures qui seront choisis par lui.

Art. 3. Le conseil se réunira aux jours et heures qui auront été déterminés par lui, au moins une fois par mois, et plus souvent s'il est nécessaire (Statuts, art. 40), soit d'après ses propres décisions, soit par urgence.

Art. 4. Toute réunion du bureau et du conseil sera l'objet, de la part du président, d'une convocation adressée à chacun de leurs membres, et contenant, autant que possible, l'ordre du jour.

Art. 5. Il en sera également donné avis à chacun des censeurs (Statuts, 50).

Art. 6. Les sections se réuniront séparément (Statuts, 19) pour les nominations de leur bureau particulier et de leur délégué (Statuts, 17), et pour les examens préparatoires dont elles auront été chargées (Statuts, 18), aux jours et heures qui auront été convenus préalablement pour chacune d'elles entre leurs présidents et le bureau de la Société, et sur convocation adressée par ce bureau aux différents membres, et indiquant l'objet de la réunion.

Art. 7. Les assemblées générales auront lieu dans la première quinzaine de janvier et de juillet, et plus souvent, s'il est nécessaire (Statuts, 20), aux jours et heures qui seront déterminés par le conseil et sur convocation du président adressée aux membres résidents et non résidents (Statuts, 20), suffisamment a l'avance (sauf les cas d'urgence), et contenant autant que possible l'ordre du jour.

Art 8. Il sera tenu, de ces diverses réunions, des feuilles de présence et d'émargement, qui seront arrêtées immédiatement par le président et le secrétaire; les résultats en seront mis sous les yeux de la Société au moyen d'un tableau placé dans le local de ses séances.

Art. 9. Le fauteuil est occupé par le président, ou par l'un des vice-présidents, ou, en cas d'absence ou d'empêchement, par le plus âgé des présidents de section présents.

Art. 10. Toute séance est ouverte très-exactement à l'heure pour laquelle elle est indiquée, et quel que soit le nombre des membres présents, par la lecture du procès-verbal de la séance précédente.

Art. 11. Il est ensuite procédé suivant l'ordre du jour, a dû être dressé

préalablement par le président, conformément aux décisions qui ont pu être prises dans la séance précédente.

Art. 12. Dans chaque discussion, le président accorde la parole suivant les tours d'inscription, et successivement à un opinant en sens opposé.

Art. 13. Néanmoins le président peut accorder la parole hors de tour à l'auteur ou au rapporteur de la proposition en discussion.

Art. 14. Elle est également accordée de droit hors de tour:

1° A l'un des censeurs lorsqu'il s'agit d'un objet rentrant dans leurs attributions spéciales (Statuts, 50);

2° A tout autre membre, soit pour un fait personnel, soit pour réclamer l'ordre du jour ou le rappel au règlement.

Art. 15. Le président tient la main à ce que chaque opinant se renferme dans la question; il l'y ramène au besoin, et lui retire la parole s'il persiste à parler d'objets étrangers à la discussion.

Art. 16. Quand l'ordre du jour ou la clôture de la discussion sont demandés et appuyés, la parole ne peut être accordée que pour les maintenir ou les combattre.

Art. 17. Quand la discussion a été déclarée close, la parole ne peut être accordée que sur la position de la question.

Art. 18. Aucun vote ne peut avoir lieu qu'en présence du nombre de membres voulu par les statuts (Art. 21), pour la validité des délibérations; si ce nombre de membres n'est pas présent, le vote est renvoyé à une séance suivante.

Art. 19 Tout vote peut avoir lieu, sauf réclamation, par assis et levé.

Art. 20. Dans ce cas, aucune discussion n'a lieu entre deux épreuves.

Art. 21. Le scrutin secret est de droit, soit s'il est réclamé au moins par le quart des membres présents, soit si, après un vote par assis et levé, le bureau déclare qu'il y a doute.

Art. 22. En cas de partage, la voix du président est prépondérante.

CHAPITRE II.

DU MODE DE PROPOSITION.

Art. 23. Tout membre de la Société, comme toute autre personne, a droit de lui adresser telle proposition, question, ou demande d'examen qu'il jugera convenable.

Art. 24. Toute proposition, question ou demande, doit être signée et adressée au président, qui la communique d'abord au conseil (Statuts, 41) dans sa plus prochaine séance, ou le convoque d'urgence à cet effet s'il y a lieu.

Art. 25. Tout membre du conseil ainsi que chaque censeur (Statuts, 48) a droit de faire directement au conseil telle proposition qu'il jugera convenable.

Art. 26. Le conseil procède sur les propositions qui lui sont faites ainsi qu'il est prescrit par les statuts (Art. 43).

Art. 27. Toute proposition ou demande qui n'aurait pas suivi la marche ci-dessus indiquée ne peut être lue et discutée en assemblée générale.

Art. 28. La Société prononce sur toute proposition ou demande qui lui est ainsi soumise conformément a ce qui est prescrit aux articles 20 a 24 des Statuts, et aux articles 12 à 22 du présent règlement.

CHAPITRE III.

DU MODE D'ÉLECTION DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

Art. 29. Toute demande en élection aura lieu au moyen de formules qui seront préparées à cet effet par les soins du bureau et du conseil; elle devra indiquer avec précision (Statuts, 8):

1° Les noms et prénoms du candidat;

2° Son âge;

3° Ses lieux de naissance et de résidence;

4° L'école publique ou particulière dans laquelle il a fait ses études en architecture;

5° Les titres qu'il a à faire valoir, accompagnés de détails nécessaires pour en vérifier l'authenticité;

6° Les travaux auxquels il s'est précédemment livré.

Art. 30. Cette demande sera signée du candidat et de ses garants, membres de la Société, et au nombre de trois au moins, qui attesteront l'exactitude des énonciations contenues dans la demande du candidat, et sa moralité (Statuts, 8).

Art. 31. Elle sera adressée au président, remise par lui au conseil dans sa plus prochaine réunion (Statuts, 41), et transmise immédiatement par le conseil à l'examen préparatoire et simultané des différentes sections (Statuts, 42), au moyen d'un nombre suffisant de copies certifiées conformes par le président et le secrétaire.

Art. 32. Chaque section, après avoir pris les renseignements nécessaires, votera au scrutin secret l'admissibilité ou la non-admissibilité, et transmettra les résultats du scrutin au conseil.

Art. 33. Le conseil se procurera également tels renseignements qu'il jugera convenable; s'il le juge nécessaire, il renverra de nouveau une deuxième fois à l'examen des sections ou de telle ou telle section en particulier; enfin il émettra un avis d'admissibilité ou de non-admissibilité (Statuts, 42).

Art. 34. Ces divers résultats sont portés a la connaissance de la Société réunie en assemblée générale (*Idem*).

Art. 35. Aucune élection ne peut avoir lieu qu'en présence d'un *tiers* au moins du nombre total des membres présents à Paris (Statuts, 22).

Art. 36. Toute élection a lieu sans discussion préalable et au *scrutin secret*.

Art. 37. Elle n'est valable que si elle réunit les voix des deux tiers au moins du nombre des membres présents à la séance (Statuts, 23).

Art, 38. Tout candidat qui n'a pas réuni ce nombre de voix est déclaré ajourné, et ne peut se représenter qu'après un délai d'un an au moins (Statuts, 24).

CHAPITRE IV.

DU MODE DE NOMINATION DES DIVERS FONCTIONNAIRES DE LA SOCIÉTÉ.

Art. 39. Les membres du bureau et du conseil (a l'exception de ceux des délégués qui sont à la nomination des sections) ainsi que les censeurs, sont nommés en assemblée générale par les membres résidents et non résidents (Statuts, 20, 25 et 26).

Art. 40. Les membres sortants sont indéfiniment rééligibles (Statuts, 27).

Art. 41. Ces nominations ne peuvent avoir lieu qu'en présence du tiers au moins du nombre total des membres présents a Paris (Statuts, 22).

Art. 42. Elles se font au scrutin secret au moyen de bulletins imprimés contenant l'indication des différentes fonctions auxquelles il s'agit de pourvoir, et dont un est remis à chaque membre présent qui y inscrit ses candidats.

Art. 43. Après dépouillement du scrutin général, les candidats qui ont obtenu, pour une fonction, la majorité absolue des suffrages, sont immédiatement proclamés; et, s'il y a lieu, il est procédé dans la même forme à un nouveau scrutin pour les fonctions relativement auxquelles la majorité n'aurait pas été obtenue.

Art. 44. Si après ce deuxième scrutin, la majorité absolue n'avait pas été obtenue pour toutes les fonctions, il y aurait un troisième et dernier scrutin de ballottage entre les deux candidats qui auraient réuni le plus de voix pour chacune de ces fonctions.

Art. 45. En cas d'égalité de suffrages, le candidat le plus âgé l'emporterait.

Art. 46. Chaque section, immédiatement après sa formation, nomme dans son sein (Statuts, 17), d'après des règles analogues:

Un président,

Un vice-président,

Un secrétaire et un secrétaire-adjoint,

Et un délégué faisant partie du conseil, et qu'elle lui fait connaître dans sa seconde séance au plus tard; faute de quoi le conseil y pourvoirait en choisissant lui-même ce délégué dans le sein de cette section (Statuts, 39).

CHAPITRE V.

DES RECETTES ET DES DÉPENSES.

Art. 47. Le droit d'entrée à payer par chaque membre, résident ou non résident, qui sera désormais admis ou élu (Statuts, 51), est fixé, quant à présent et sauf décision ultérieure de la Société, à 20 fr.

Art. 48. La cotisation annuelle à payer par chaque membre, résident ou non résident (Statuts, 52), est également fixée, quant à présent et sauf décision ultérieure de la Société, à 20 fr., payables par semestre.

Art. 49. Lorsqu'un membre ne sera admis que dans le deuxième semestre d'une année, il ne devra payer qu'a raison de ce deuxième semestre.

Art. 50. Ces droit et cotisation seront versés dans les mains du trésorier, sur son reçu portant le timbre de la Société.

Art. 51. Le montant des droits d'entrée et cotisation annuelle est employé par le trésorier à acquitter, sur les bons du président, les frais de loyer, de bureau, de chauffage, d'éclairage, de convocation, et autres dépenses de la Société.

ART. 52. Aussitôt que la situation financière de la Société le permettra, il sera délivré des jetons de présence pour les réunions du bureau, du conseil et des commissions spéciales, d'après les propositions qui seront faites d'office par le conseil et discutées en assemblée générale.

ART. 53. Il sera examiné en même temps si les membres convoqués pour les réunions, et qui n'y auront pas assisté sans motifs valables devront ou non être assujettis a une amende.

CHAPITRE VI.

DES DÉMISSIONS, RADIATIONS, EXCLUSIONS ET AUTRES MESURES DISCIPLINAIRES.

ART. 54. Lorsqu'une démission aura été adressée au président, elle sera portée par lui a la connaissance du bureau, du conseil, des sections, et de la Société, dans leurs plus prochaines réunions.

ART. 55. Dans le cas où un membre serait en retard d'acquitter sa cotisation depuis plus d'une année, le président, après l'en avoir averti préalablement, devra en référer d'abord au bureau, qui jugera s'il y a lieu d'attendre ou d'en référer immédiatement au conseil.

Si ce retard était de plus de dix-huit mois, après un nouvel avertissement préalable, le président devra en référer au conseil, qui jugera également s'il y a lieu d'attendre ou d'en référer à la Société.

Si le retard était de plus de deux ans, après un troisième avis préalable, il devra en être référé a la Société, qui décidera s'il y lieu a *radiation*.

ART. 56. Il y aurait également lieu a *radiation* :

1° Si, quelque temps qui se fût écoulé depuis une élection, il était reconnu qu'il y avait eu inexactitude importante dans les indications de la demande en élection ;

2° Si un membre était reconnu avoir contrevenu a quelqu'une des conditions de l'election, ou, en général, aux Statuts et réglement;

3° Si un membre se mettait, après son élection, dans un des cas d'incompatibilité prévus par les articles 10 et 11 des Statuts.

ART. 57. Il sera ultérieurement statué par la Société sur les autres cas qui pourraient donner lieu a *radiation* ou à *exclusion*.

ART. 58. Dans tous les cas il serait prononcé à ce sujet, comme pour les élections, d'après les examens et votes préparatoires des sections et du conseil, et par un scrutin secret en assemblée générale.

ART. 59. Toute démission, radiation ou exclusion entraînerait la restitution ou annulation du titre de nomination; et au cas de refus de s'y soumettre, il serait pourvu par la Société à telle mesure qui pourrait être nécessaire sur la proposition du conseil.

CHAPITRE VII.

DISPOSITIONS TRANSITOIRES.

ART. 60. Pour cette fois, la répartition des sections et la nomination du bureau, du conseil et des censeurs seront faites immédiatement après l'adoption des présents Statuts et du règlement qui les accompagne, d'après la convocation et sous la présidence du bureau actuel.

ART. 61. La Société se réserve le droit de modifier le présent règlement dans les formes indiquées aux Statuts et au présent règlement pour toute délibération.

Arrêté a l'unanimité, ce 9 mai 1843.

Les membres du bureau provisoire de la commission des statuts et règlement :

BALTARD père, *président*, BLOUET, CENDRIER, CHATILLON, CONSTANT-DUFEUX, DANJOY, DEJOLY, DUC, GARNAUD, GILBERT aîné, GOURLIER, GRILLON, Albert LENOIR, RENIÉ, Léon VAUDOYER.

— Afin de présenter avec méthode les quelques observations critiques que nous croyons devoir soumettre à l'administration supérieure et à la Société des architectes, nous suivrons, dans notre examen, l'ordre dans lequel sont disposés les chapitres et articles des statuts.

— Au chapitre II, art. 4, il est question d'une classe d'architectes qui auront *le droit d'être admis dans la Société sur la simple notoriété publique*. Nous eussions voulu voir ce privilége limité à un certain temps, au delà duquel ces messieurs, faute de s'être

présentés, seraient tombés dans le droit commun; de plus, la 5e disposition de cet article pourrait donner lieu à un inconvénient bizarre : il suffirait qu'un individu parvînt, par des protections ou autrement, à surprendre la bonne foi de M. le ministre des Travaux Publics ou de la direction des bâtiments de la couronne, et à se faire nommer architecte-adjoint, soit pour un des ministères, soit dans les bâtiments de la couronne, pour avoir le droit de réclamer le titre de membre de la *Société*. En vain la Société voudrait-elle repousser les prétentions de cet intrus, elle n'aurait aucunement le droit de s'y opposer; et, chose curieuse, quand bien même le ministre, convaincu enfin de son erreur, destituerait l'intrigant, encore est-il que le titre de membre de la Société lui resterait. Cette 5e disposition de l'art. 4 donne ainsi, *par le fait*, plein droit d'ailleurs à ceux qui sont chargés de nommer aux fonctions *d'architectes en chef ou adjoints, soit dans les bâtiments de la couronne, soit pour un des ministères*, d'imposer à volonté des membres à la Société, quel que soit l'avis de celle-ci sur les membres qui lui seraient ainsi imposés. L'état passif de la Société en cette circonstance nous semble incompatible avec sa dignité.

Le chapitre III, art. 8, porte que les conditions d'éligibilité sont : 1° d'*être Français;* alors il eût été bon de s'intituler : *Société centrale des architectes français*, et non *Société centrale des architectes*.

Au chapitre IV, art. 12, on lit : *Le nombre des membres de la Société est limité à* 500. La *Société* doit certainement regretter le caractère de cet article, qui lui a été imposé, à coup sûr, par une autorité timorée. Quelle grâce, en effet, peut avoir la *Société* à déclarer que désormais en France on ne comptera que 500 artistes dignes de porter le nom d'architectes? et voyez pourtant la curieuse contradiction qui résulte de cet article combiné avec l'art. 4 du chap. II : supposons que la Société soit au grand complet, que les 500 membres soient élus, et qu'en ce moment M. le ministre des Travaux Publics ou l'administration des Bâtiments de la Couronne s'avise de nommer architecte en chef ou architecte-adjoint un architecte non encore membre de la Société, mais qui veuille y être reçu. D'un côté, d'après l'art. 4, chap. II, *il est membre de droit en en faisant la demande;* mais, d'après l'art. 12, chap. IV, *la Société est au grand complet;* comment faire? Va-t-on expulser un ancien membre pour faire place au nouveau? c'est impossible. Va-t-on déclarer au postulant que son admission, qui était de droit la veille lorsque la Société ne comptait que 499 membres, n'est plus de droit le lendemain, que les 500 membres sont élus? Mais l'art. 4 ne mentionne aucune restriction au droit d'admission de ceux qui y sont désignés : que faire?

Ce qu'il faut faire, c'est de déclarer que l'art. 12, chap. IV, doit disparaître. Il doit être supprimé, en effet, par une infinité de raisons, et la première de toutes, peut-être, c'est pour éviter de donner à la Société, par une telle restriction, le caractère de petite église, de coterie, caractère absolument inconciliable avec la dignité et la majesté d'une grande et nationale institution, comme doit l'être celle de la *Société centrale des architectes*. Déclarer qu'en France il n'y aura que 500 architectes dignes d'en porter le nom, nous paraît une grave inconvenance envers le corps entier des architectes; c'est attaquer aussi les dispositions législatives qui régissent la matière; car, aux yeux de la loi, celui-là est architecte qui en paie la patente. La loi est imparfaite, soit; mais ce n'est pas à coup sûr le devoir de l'autorité

de consacrer dans les statuts d'une société, un article qui contredit implicitement une des lois du pays; à plus forte raison n'est-il pas permis de demander soi-même l'insertion d'un article semblable, qui porte atteinte à la fois à la dignité de la *Société*, à celle des architectes et à celle de la loi; car, nous le répétons, en même temps qu'au nom de l'*autorité* on reconnaîtra qu'il n'y a en France que 500 architectes dignes de porter ce titre, on n'en continuera pas moins à autoriser, aux termes de la *loi*, toutes les personnes qui voudront se donner la qualité d'architecte et en payer la patente, à en exercer la profession.

Nous ajouterons qu'après une lecture attentive des statuts de la Société, nous avons été étonnés qu'on n'y fît nulle mention de la *bibliothèque*. C'est pourtant là un objet essentiel, et qu'il faut d'autant moins négliger qu'on se le procurerait à peu de frais. Si chaque sociétaire était invité à y déposer un ou deux exemplaires des ouvrages qu'il aurait publiés, on formerait d'abord le noyau d'une bibliothèque qui par la suite pourrait devenir très-utile et très-riche dans la spécialité restreinte qu'elle embrasserait. Des auteurs, même ne faisant pas partie de la *Société*, lui adresseraient sans doute en hommage leurs écrits, comme c'est l'usage pour les académies et les sociétés savantes. Une autre chose, non moins importante selon nous, serait à désirer, et nous regrettons que la *Société centrale des architectes* n'en ait pas eu l'idée; nous voulons parler de médailles décernées en séance solennelle aux auteurs des meilleurs écrits sur les diverses branches de l'architecture. Enfin, un certain nombre de concours publics et honoraires ne manqueraient pas d'attirer l'attention sur l'importance et les travaux de la Société, et montreraient que dans son but elle envisage l'art aussi bien que l'intérêt des artistes. Nous vivons dans un temps où l'on a le tort de trop étendre la question des professions libérales qui doivent le moins s'en préoccuper; les médiocrités seules profitent de cet état de choses contre lequel il faut réagir dans une juste mesure. Au reste, nous ne parlons de la sorte qu'en nous adressant à des artistes chez lesquels, nous en sommes sûrs, nos paroles trouveront de vives sympathies, et nous augurons bien de l'avenir de la *Société centrale des architectes*, car on voit figurer sur la liste de ses membres le nom des hommes les plus honorables et les plus distingués dans leur art, chez lesquels l'amour du beau et la loyauté des principes sont de tradition. Il suffirait au besoin de jeter un coup d'œil sur les lignes suivantes, extraites des l'arrêté constitutif de la Société, pour se convaincre des sentiments généreux qui l'animent.

« En souvenir de l'intérêt que feu M. Huyot, membre de « l'Institut, décédé président de la Commission préparatoire, « avait apporté à la formation de la Société, son nom sera et de- « meurera inscrit en tête de la liste des membres de la Société. « Connaissance en sera donnée à la famille par le bureau. »

Cet hommage est délicat et digne; il honore à la fois le grand et noble artiste auquel il s'adresse, et MM. les architectes, qui se placent ainsi à l'ombre d'un beau souvenir. M. Huyot, toujours indépendant et fier, sut faire respecter son art et la qualité d'architecte.

La Société vient d'élire les membres qui devront composer son bureau. En voici la liste :

Composition du Bureau.

MM. Baltard (père), président;

Blouet, vice-président;
Grillon, 2e vice-président;
Gourlier, secrétaire principal;
Lenoir (Albert), secrétaire-archiviste;
Constant Dufeux, secrétaire-trésorier;

Délégués adjoints au Bureau pour former le Conseil.

MM. Caristie, Cendrier, Chatillon, Danjoy, Debret, De Joly, Destailleurs, Destouches, Dommey, Duban, Duc, Garnaud,
MM. Garrez, Gilbert aîné, Hittorff, Labrouste aîné, Labrouste jeune, Lecointe, Moreau, Pellechet, Renié, Rohault fils, Vaudoyer (Léon).

Censeurs.

M. Gauthier, M. Jay, M. Rohault père.

LA SOCIÉTÉ ARCHÉOLOGIQUE D'IRLANDE.

La Société archéologique d'Irlande, fondée en 1841, vient de publier le premier volume de ses Mémoires (*Tracts relative to Ireland*); après cette première preuve de vitalité, nous avons l'espoir qu'elle continuera à manifester régulièrement son existence par des publications de nature à éclairer l'histoire encore si incertaine de l'Irlande. Nous annonçons aussi avec un grand plaisir que le travail de *M. Petrie*, sur les *tours rondes de l'Irlande*, ne tardera pas non plus à être publié. Les longues et consciencieuses études de ce savant archéologue irlandais rendent désirable que ses travaux soient en effet publiés au plus tôt, car le continent ignore absolument tout ce qui concerne les vieux monuments et les anciens usages de l'Irlande. Les dessins des vieilles croix en pierre couvertes de sculptures bizarres, de serpents entrelacés, etc., les immenses tours rondes qu'on rencontre isolées, tantôt sur les bords de la mer et tantôt au milieu des plaines, tout cela nous paraît, à nous autres achéologues du continent, bizarre, mystérieux, inexplicable; aussi nous sommes-nous réjouis de recevoir une preuve tangible, matérielle, indubitable, que la Société archéologique d'Irlande s'était enfin mise à l'œuvre, et nous nous sommes réjouis encore en apprenant que le travail de M. Petrie sur les mystérieuses tours rondes de son pays était enfin sous presse.

Nous ne manquerons pas de donner régulièrement à nos lecteurs le résumé des travaux de nos confrères d'Irlande, chaque fois qu'ils voudront bien nous en donner communication.

Le premier volume des *Tracts* se compose :

1° D'un poëme irlandais qui date de l'an 940, par *Cormacan Eigeas*, premier poëte (espèce de poëte lauréat sans doute) du nord de l'Irlande; ce poëme, traduit et annoté par *M. John O'Donovan*, est relatif à l'expédition de Muircheartach Mac Neill, prince d'*Aileach;*

Et 2° d'une courte description de l'Irlande, faite en 1590, fournie à la *Société* et annotée par M. Aquilla Smith.

Espérons que le second volume contiendra quelques mémoires d'archéologie monumentale; nous comptons un peu sur M. Petrie pour faire valoir cette convenance.

TOMBEAU DE L'EMPEREUR NAPOLÉON.

Lorsque les Chambres, sur la proposition de M. le ministre de l'Intérieur, eurent voté les 500,000 fr. qui devaient être consacrés à ériger un monument funéraire aux restes mortels de Napoléon, nous fûmes heureux de voir naître pour les artistes une occasion de manifester à l'envi les uns des autres les plus puissantes inspirations de leur génie. La circonstance était unique par la grandeur et l'importance du sujet. Jamais nom plus glorieux, souvenirs plus héroïques, n'avaient été offerts à l'imagination de nos architectes, de nos statuaires et de nos peintres. Dès lors, nous prîmes à cœur d'écrire de point en point, dans tous ses détails, l'histoire des événements qui se rattacheraient au projet de ce magnifique monument; il nous a fallu du courage pour traverser ce sombre labyrinthe.

La dernière pièce à joindre à notre recueil pour servir à l'instruction de ce curieux et long procès, est le rapport de la Commission dont M. Sapey a eu l'honneur d'être l'organe; ce rapport est un digne appendice de l'histoire du monument de Napoléon.

Rapport sur le projet de loi tendant à ouvrir un crédit de 1 500 000 fr. *sur l'exercice* 1843, *en addition à celui de* 500 000 fr. *déjà ouvert pour la construction du tombeau de l'empereur Napoléon.*

Messieurs, vous avez soumis à l'examen de votre commission, dont j'ai l'honneur d'être l'organe, le projet de loi tendant à ouvrir à M. le ministre de l'Intérieur un crédit de 1 500 000 fr. pour la construction du tombeau de l'empereur Napoléon; le montant de ce crédit formera, avec celui de 500 000 fr. que vous avez déjà voté, la somme de 2 millions jugée nécessaire pour que ce monument fût exécuté d'une manière digne de sa destination et du pays.

Le roi n'a pas demandé la dépouille mortelle du héros qui a si souvent conduit nos armées à la victoire, et la France n'a pas salué son retour avec tant d'enthousiasme, pour lui rendre aujourd'hui un hommage incomplet; aussi le Gouvernement n'a-t-il rien négligé pour se conformer à vos vœux : au lieu de confier cet important travail à un architecte *de son choix*, il a cru devoir *faire un appel à tous les artistes*; de nombreux concurrents se sont présentés; parmi eux on comptait des hommes de talent dont le public avait plus d'une fois accueilli les productions. Cependant, aucun projet n'ayant paru satisfaire complétement aux conditions qu'exigeait un tel monument, une commission spéciale, composée d'hommes distingués dans les arts, a été chargée, par M. le ministre de l'Intérieur, d'apprécier les convenances des projets envoyés à l'exposition.

Cette commission, après s'être livrée à un examen approfondi de tous les projets, au nombre de quatre-vingt-un, ayant reconnu que leurs auteurs avaient, en général, trop oublié la destination funéraire du monument, *ainsi que les limites tracées par la loi* et surtout l'emplacement qu'elle a désigné, n'a pas jugé convenable de proposer l'adoption d'aucun des projets admis au concours; mais, dans la persuasion où elle était que sa tâche ne serait pas remplie si elle se bornait à ce travail d'exclusion, il lui a semblé qu'elle devait indiquer les idées heureuses qu'offraient certains projets; c'est ce qu'elle a fait : elle a cru devoir, en outre, appeler l'attention de M. le ministre de l'Intérieur sur deux de ces projets, comme étant ceux qui *se rapprochaient le plus du but du concours*. Ces indications ont été suivies dans la rédaction du projet soumis en ce moment a vos délibérations.

Votre commission, avant de s'occuper des détails du devis, a dû commencer par résoudre une question incidente, celle de savoir si on ferait un monument au-dessus ou au-dessous du sol, c'est-à-dire une élévation ou une *crypte*. Pour mieux apprécier ces deux modes, nous nous sommes transportés aux Invalides. Après avoir visité les lieux, et après avoir entendu les explications données par l'architecte du Gouvernement, l'avis qui a prévalu est celui de la *crypte*, comme étant le seul moyen de ne troubler en rien l'harmonie générale de l'architecture du dôme. N'oubliez pas, messieurs, que le choix de l'emplacement du tombeau n'était pas libre, puisque la loi du 10 juin 1840 avait décidé qu'il serait placé sous le dôme des Invalides; dès lors, nous avons dû donner la préférence au système qui s'accordait le mieux avec l'ensemble de l'œuvre de Louis XIV. Le parti de la *crypte* permettra de conserver au dôme le cachet historique de l'époque; car *changer la décoration intérieure du dôme, serait un acte de vandalisme que vous n'auriez pas souffert*.

Tel est, messieurs, le principal motif qui a déterminé M. le ministre de l'Intérieur et votre commission à adopter l'idée de la *crypte*, qui n'apportera ni trouble ni désaccord dans le dôme, et qui aura l'avantage de laisser entièrement libre, pour la célébration du culte, l'église des Invalides.

Mansard, cet habile architecte, en faisant deux édifices distincts qui n'ont entre eux de communication que par une seule arcade et avec une entrée particulière pour chacun d'eux, a favorisé l'établissement du tombeau de Napoléon sous le dôme, où les cérémonies, aux jours de commémoration, auront assez d'espace pour se développer : ainsi, l'un de ces deux édifices, avec sa nef et ses bas-côtés, formera l'église des Invalides; et l'autre, avec sa coupole recouverte d'attributs guerriers, sera consacré à la sépulture de Napoléon.

Il a été convenu avec M. le ministre de l'Intérieur que le sarcophage s'élèverait de *quelques centimètres au-dessus du niveau du sol, afin qu'il fût mieux éclairé par le jour, et que l'œil n'eût pas à le chercher*.

La commission a demandé qu'il ne fût employé dans la construction du tombeau que des matériaux français; nous avons, en conséquence, invité M. le ministre de l'Intérieur à recourir, pour le sarcophage, au granit ou au porphyre de la Corse, et, pour les revêtements de la maçonnerie, aux *marbres provenant de nos départements*, attendu que ces marbres ne le cèdent en rien, pour la beauté et la dureté, a ceux d'Italie, et qu'ils ont en outre l'avantage d'être à meilleur marché.

Le tombeau destiné à renfermer les restes mortels de l'empereur Napoléon doit être, comme on l'a dit, un monument d'une sévère et imposante simplicité, durable comme sa mémoire, et, au lieu de la statue, des ornements et des inscriptions proposées, on y gravera son nom.

Votre commission a exprimé le vœu que l'épée de l'Empereur, son chapeau, la couronne impériale, la couronne de fer, ainsi que la grande décoration de l'ordre de la Légion-d'Honneur, qu'il a institué, et qu'il portait à Sainte-Hélène, fussent déposés près de sa tombe; la vue de ces objets précieux et de son cercueil produira plus d'émotion que des allégories et des bas-reliefs, fussent-ils admirablement ciselés.

Napoléon reposera donc *seul* aux Invalides, dont le dôme et les chapelles qui en dépendent seront *exclusivement* consacrés à sa sépulture; c'est une prescription de la loi. Il y reposera sous la garde des braves vétérans de nos armées, et non loin de Turenne et de Vauban, dont les monuments seront réparés pour les rendre plus dignes d'un si glorieux voisinage.

Le Gouvernement et la commission instituée pour le jugement du concours ont considéré comme le complément du tombeau, l'établissement, dans la principale cour des Invalides, d'une statue équestre représentant l'Empereur avec des attributs de la souveraineté, afin de faire voir que ce n'est pas seulement le guerrier que le pays veut glorifier en lui, mais encore le souverain et le législateur. M. le gouverneur des Invalides n'a pas jugé cet emplacement convenable; il a fait observer que la cour dont il s'agissait était consacrée au service journalier des invalides, et qu'elle pouvait à peine suffire à les contenir les jours de revue générale. La commission, après avoir visité les lieux, a partagé l'avis de cet illustre maréchal; elle a pensé avec lui que la statue équestre, coulée en bronze avec des canons pris a l'ennemi, serait mieux placée au centre de l'esplanade des Invalides. Nos légions, allant manœuvrer au Champ-de-Mars, passeront devant cette noble statue, dont l'aspect exaltera leur courage, si elles étaient appelées de nouveau à la défense de la patrie.

Par l'examen attentif que votre commission a fait des plans et des devis, elle a acquis la certitude qu'au moyen de quelques modifications faciles à effectuer, et sur lesquelles nous nous sommes entendus avec le Gouvernement, le crédit qui vous est demandé serait suffisant pour construire ce monument, et pour élever sur l'esplanade des Invalides la statue équestre de l'empereur Napoléon, avec les attributs de la souveraineté. M. le ministre de l'Intérieur, qui partage

notre avis, se propose de tenir la main à l'exécution des devis, ainsi qu'à la vérification des travaux et au règlement des mémoires, pour réduire les prétentions qui excéderaient un légitime bénéfice.

Telles sont, messieurs, les principales considérations qui ont déterminé votre commission à vous proposer d'accorder les 1 500 000 fr. réclamés par le Gouvernement.

Nous ne doutons pas que la Chambre ne s'associe à la pensée royale, à qui nous devons le précieux dépôt que la fortune avait remis dans des mains étrangères ; il appartenait à la monarchie de 1830, qui s'enorgueillit à juste titre des souvenirs glorieux de la France, d'élever et d'honorer la tombe et la statue de l'empereur Napoléon.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à relever les assertions erronées, les insinuations fausses par lesquelles se recommande, surtout à la critique clairvoyante et à l'esprit d'équité des artistes, ce rapport officiel d'une Commission nommée au sein de la Chambre des Députés.

Il y est dit : *Que le Gouvernement, au lieu de confier cet important travail à un artiste de son choix, a cru devoir faire un appel à tous les artistes.*

Nos lecteurs savent combien les faits contredisent cette assertion. Non, jamais l'administration n'eut la volonté de faire un *appel à tous les artistes ;* non, il n'y eut pas de *concours public ;* et non, encore une fois, la Commission chargée d'examiner les projets exposés n'a pas appelé l'attention sur *les deux projets qui s'approchaient le plus du but du concours. — Il n'y a pas eu de concours public ;* car un *concours public* suppose un appel public, et cet appel ne fut pas fait; il suppose des conditions, un programme, et nul programme ne fut jamais communiqué; un concours public suppose encore une exposition publique, et cette exposition publique longtemps refusée, jamais garantie, ne fut accordée que lorsque tous les projets eurent été remis ; un concours public suppose encore que les concurrents sont prévenus du caractère et de la composition du tribunal appelé à juger leurs œuvres, et ce tribunal ne leur fut même jamais promis, et ne fut composé qu'à la suite de la réclamation, pour ainsi dire universelle, de la presse. Et comment fut-il composé encore? Sur douze membres, il y avait un seul architecte!

Lorsqu'on veut ouvrir véritablement un concours public, il faut commencer par le proclamer hautement et de manière à être entendu de tous; il faut distribuer le programme des conditions auxquelles les concurrents seront tenus de se conformer; il faut énumérer les garanties de justice qu'on compte offrir aux artistes; il faut que ceux-ci sachent bien par qui ils seront jugés, afin qu'ils soient défiés relativement à la compétence de ceux qui sont appelés à prononcer sur leurs œuvres.

Mais lorsque toutes ces conditions manquent, il n'y a pas de *concurrents*, il n'y a que des *solliciteurs*.

M. Sapey se trompe encore lorsqu'il déclare que le tribunal des douze a appelé l'attention de M. le ministre de l'Intérieur sur deux de ces projets, comme étant ceux qui se rapprochaient le plus *du but du concours*. Il a été dit seulement que le projet de M. Visconti se rapprochait de *l'idée adoptée par la commission*. Or, dans l'hypothèse d'un *concours*, quelles en étaient les conditions? L'administration n'ayant fourni aux artistes aucun programme spécial, ceux-ci n'avaient à tenir compte que des seules dispositions consacrées par les Chambres : *il fallait que le tombeau fût construit sous le dôme des Invalides, que les dépenses fussent limitées à 500 000 fr., et qu'il n'y eût pas de statue équestre.* Dans l'hypothèse d'un concours, il fallait donc mettre à la fois

MM. Baltard, Visconti et plusieurs autres immédiatement hors de concours. Qu'il ait convenu à la Commission de biffer du programme fourni par la législature la restriction relative à la dépense, soit; mais alors M. Sapey devait dire comme avait dit naïvement la Commission : que les projets de ces messieurs *se rapprochaient de l'idée adoptée par* ELLE (*la Commission*), et non pas qu'ils se rapprochaient *du but du* CONCOURS. D'ailleurs, dans le rapport de la Commission, nous lisons : « De cet examen, il résulte, M. le ministre, que la Commission ne croit pas pouvoir désigner à votre choix un ou plusieurs des projets proposés. » Et en terminant ce rapport, elle ajoute : « La Commission n'a choisi aucun projet; cependant *elle ne croit pas devoir conseiller à M. le ministre de remettre au concours le tombeau de l'Empereur, s'en remettant à sa prudence pour le choix de l'artiste ou des artistes à charger de l'exécution du monument.* » Ainsi nous voici revenus DÉFINITIVEMENT au point de départ, et la véritable position des choses, comparée aux termes du rapport lu par M. Sapey, se présente ainsi :

D'UN COTÉ.	DE L'AUTRE COTÉ.
La Commission ne veut pas de concours; elle engage au contraire M. le ministre *à faire lui-même choix de l'artiste auquel seront confiées la composition et l'exécution du tombeau de Napoléon.*	M. Sapey prétend qu'au lieu de confier cet important travail *à un architecte de son choix, M. le ministre a cru devoir faire un appel à tous les artistes.*

ET EN DÉFINITIVE, quoi qu'en ait dit M. Sapey, M. le ministre a bien nommé *des artistes de son choix*, car c'est bien lui, et non la commission des douze *qui a nommé MM. Visconti et Marochetti.*

Plus loin, on lit cette phrase : « *L'avis qui a prévalu est celui de la crypte.* » On ne construira point de *crypte* sous le dôme des Invalides, mais bien une large excavation éclairée en plein par la lumière tombant du dôme, une chose sans nom, à laquelle M. Visconti a donné l'ingénieuse désignation de *crypte à ciel ouvert.*

S'adressant à MM. les députés, le rapporteur ajoute : « *Changer la décoration intérieure du dôme serait un acte de vandalisme que vous n'auriez pas souffert !* » Il est donc vrai qu'il en est qui ont des yeux pour ne point voir, des oreilles pour ne point entendre! Eh bien! nous, nous affirmons d'abord qu'une grave atteinte sera portée à l'unité du monument par l'exécution de ce grand déblai, la suppression de l'autel, etc., et ensuite que dans l'hypothèse même où rien ne serait changé dans la décoration intérieure du dôme, nous aurons à coup sûr un tombeau qui n'aura *absolument rien* de commun avec un monument funèbre; car de toutes les formes architectoniques possibles, celles des Invalides conviennent le moins à la sévérité de style que réclamerait le tombeau impérial.

« *Le sarcophage s'élèvera à quelques centimètres au-dessus du sol, afin qu'il soit mieux éclairé par le jour, et que l'œil n'ait pas à le chercher.* »

C'est-à-dire que M. Visconti, après avoir commencé par adopter les dispositions générales du plan conçu et rendu par M. Isabelle et M. Baltard, avant que son dessin, à lui, ne fût même commencé, complète aujourd'hui son œuvre en empruntant à M. H. Labrouste la partie la plus poétique de son projet. Et quelle indemnité recevront MM. Isabelle, Baltard et Labrouste pour leur apport à l'œuvre de M. Visconti?

Disons-le en passant, voilà une des conséquences de cette inégale et injuste répartition des travaux. M. Visconti, qui a personnellement un talent réel, est chargé à la fois d'une telle masse de travaux, tant publics que privés, qu'il lui est matériellement impossible de faire de l'art; il est forcément contraint de confier la composition de beaucoup de projets à des jeunes gens qui ne sont pas toujours au niveau de leurs fonctions. Puis, quelle garantie le public trouve-t-il dans cet état de choses? Si M. Visconti est bien servi, le résultat pourra être convenable; mais si M. Visconti confie la composition d'un monument ou d'une fontaine publique, ou bien le plan d'un hôtel, à un aide malhabile, alors le monument, la fontaine ou l'hôtel pourra fort bien être détestable, et malheureusement nous connaissons des exemples qui constatent que M. Visconti a été parfois, en effet, fort mal servi.

Voici un dernier trait du rapport de M. Sapey : « *Napoléon reposera donc seul aux Invalides, dont le dôme et les chapelles qui en dépendent seront exclusivement consacrés à sa sépulture.* » M. Sapey a la mémoire oublieuse, il paraît; et les tombeaux de Vauban et de Turenne, ceux des maréchaux de France, n'y seront-ils pas aussi? Ce n'est pas que cette réunion de grands souvenirs nous déplaise; l'ombre de Napoléon, loin d'exiler celle de ces grands hommes, paraîtra d'autant plus grande dans cette auguste compagnie; mais nous eussions été heureux de rencontrer cette grande et majestueuse réunion dans d'autres conditions d'art.

A propos de ce rapport, digne d'être conservé, nous n'ajouterons plus qu'une phrase : ***Finis coronat opus.***

BIBLIOGRAPHIE.

Histoire et Description des Voies de Communication aux États-Unis et des Travaux d'Art qui en dépendent.

Par M. Michel Chevalier.

Déjà à plusieurs reprises nous avons entretenu nos lecteurs de l'ouvrage de M. Michel Chevalier sur les voies de communication aux États-Unis. La dernière partie de ce beau travail est maintenant parue avec le complément de l'atlas et des planches. L'ouvrage est donc complet.

Nous n'avons plus à nous expliquer sur le mérite de cette importante publication, nous l'avons déjà fait lorsque furent mises en vente la première et la seconde partie du tome premier. Aujourd'hui, nous ne pourrions que répéter les mêmes éloges; nos lecteurs ont d'ailleurs pu se former une idée de l'importance des renseignements que M. Michel Chevalier a rapportés des États-Unis par les fragments divers que nous en avons publiés : ponts en treillis, plans inclinés du canal Morris, poêles à anthracite; travaux qui ont obtenu dans plusieurs revues ou feuilles spéciales de l'Angleterre et de l'Allemagne, les honneurs de la reproduction. Nous allons donc nous borner à compléter par un coup d'œil d'ensemble les deux analyses de cet ouvrage que nous avons déjà publiées.

Le premier volume de la description des voies de communication aux États-Unis avait été principalement consacré à l'étude des lignes navigables; les chemins de fer occupent, au contraire,

la plus grande partie du second volume, non pas que M. Michel Chevalier ait dévié de la classification qu'il avait posée, mais parce que les voies de fer convenaient plus particulièrement aux États du Midi, aux communications de métropole à métropole, aux exploitations minérales qui composent les trois dernières divisions de cette classification bien entendue.

Un des caractères saillants des chemins de fer des États-Unis est la grande variété des systèmes qui ont prévalu dans leur construction. Là, comme dans tous les autres travaux des Américains, on retrouve cette intelligence de l'industrie qui a produit dans le Nouveau-Monde de si merveilleux résultats. S'agit-il de construire un railway pour une petite circulation, dans des localités où le bois se trouve en abondance, on adopte un rail léger, reposant dans toute sa longueur sur une longrine qui le soutient, le fortifie, en augmente la durée et en diminue cependant de beaucoup la dépense d'acquisition; on réserve au contraire le rail pesant que nous faisons servir à tous les usages pour les voies plus fatiguées, voisines des grandes villes, pour les chemins desquelles on attend un plus grand revenu immédiat. Ce qu'on fait pour la voie elle-même on le fait aussi pour son profil, on subordonne toujours la question d'art à la question financière, et l'on ne donne pas au monde le ridicule spectacle d'un pays qui, pour ne pas transiger avec des règles théoriques qu'il s'est créées à plaisir, pour suivre des traditions insensées, dévore les finances de la communauté ou retarde indéfiniment l'exécution des travaux les plus urgents. L'utilité d'une communication étant une fois bien reconnue, on avise aux moyens de la réaliser, avec des compagnies, s'il s'en trouve, par l'État, si les compagnies ne se présentent pas; mais on ne fait pas à la légère des lois de principes qui mettent un pays à la merci de quelques spéculateurs et mesurent les prodigalités de l'État sur les exigences des personnes avec lesquelles il traite.

C'est ainsi qu'en très-peu d'années les Américains ont obtenu l'ensemble des travaux que voici :

Résumé des divers groupes des voies de communication aux États-Unis.

DÉSIGNATION DES GROUPES.	Longueur totale en kilomètres.			Partie exécutée en kilomètres.		
	Canaux.	Chemins de Fer.	TOTAL.	Canaux.	Chemins de Fer	TOTAL.
1er GROUPE. Lignes allant de l'Ouest au travers des Alleganys...	4 527.0	5 990.5	10 517.5	2 919.0	3 644.0	6 563.0
2e GROUPE. Jonction du bassin du Mississipi et du bassin du Saint-Laurent.....	5 102.5	5 297.0	10 400.0	2 933.5	364.0	3 297.5
3e GROUPE. Communications du Nord au Midi le long de l'Atlantique.....	304.5	2 425.5	2 730.0	304.5	1 943.0	2 247.5
4e GROUPE. Lignes qui rayonnent autour des métropoles.....	»	98.0	98.0	»	98.0	98 0
5e GROUPE. Lignes établies autour des mines de charbon.....	789.0	776.5	1 565.5	769.0	743.0	1 512.5
6e GROUPE. Lignes isolées.....	48.0	21.0	69.0	48.0	21.0	69.0
TOTAUX.....	10 771.0	14 609.5	25 380.5	6 974.0	6 814.0	13 788.0

La dépense des lignes terminées à l'égard desquelles M. Michel Chevalier a pu donner des renseignements certains, s'élève :

Pour 3846 kilomètres de canaux. . . .	388 573 481 fr.
Ou en moyenne pour les canaux. . . .	101 033
Pour 2835 kilomètres de chemins de fer. .	308 873 313
Soit en moyenne pour les chemins de fer.	108 950

De sorte qu'en appliquant cette moyenne aux travaux déjà terminés, on trouverait que les dépenses déjà effectuées s'élèveraient à près d'un milliard et demi, et celles restant à faire, pour achever 11 592 kilomètres de canaux ou chemins de fer, seraient encore de 1200 millions. Total : 2 milliards 700 millions

Présentée sous cette forme saisissante, la hardiesse d'entreprise des colons du Nouveau-Monde serait bien faite pour inspirer une haute admiration, si l'on ne savait aujourd'hui par qui sont payés en définitive ces immenses travaux. Pendant que, dans son dernier message, le président Tyler traçait un brillant tableau de l'état de bien-être et d'abondance au milieu duquel vivent ses concitoyens, des familles nombreuses de l'Angleterre et du continent se voyaient condamnées aux privations les plus dures par la banqueroute frauduleuse des républiques de l'Union, à l'honneur desquelles elles s'étaient naïvement confiées.

Toujours est-il que la grande croisade des Américains en faveur des améliorations matérielles, vaste sujet de méditation, dans ses égarements comme dans ses succès, pour l'homme d'État, forme assurément la plus utile de toutes les études pour nos ingénieurs, trop indifférents, nous l'avons souvent dit, à ces considérations économiques dont les ingénieurs américains se préoccupent avant tout. A ce titre, *l'Histoire et la description des voies de communication aux États-Unis* doit être considérée comme une des publications les plus utiles que nous possédions sur les travaux publics. Le soin consciencieux que M. Michel Chevalier a mis à ne rien négliger dans un si vaste travail, la logique de la classification qu'il a adoptée, la clarté et l'élégance de son style, enfin l'excellente exécution des planches, sont des qualités qui recommandent aussi cette œuvre si estimable à tous égards, et qui grandiront encore la grande et légitime réputation de son auteur.

E. TEISSERENC.

LETTRES DE M. J. MILLER, ingénieur-mécanicien,

constructeur à Londres,

Concernant l'ouvrage sur l'État actuel de la Navigation par la Vapeur (1), et réponse de l'auteur (2) de cet ouvrage.

En publiant ces extraits des lettres de M. Miller, on se propose d'éclaircir quelques faits relatifs à l'invention et aux perfectionnements de la machine à vapeur marine, et de rendre justice à l'expérience et aux talents distingués de l'habile mécanicien anglais.

Première lettre de M. Miller.

Paris, 23 décembre 1842.

Il y a environ trois mois, j'ai vu chez un libraire de Londres un exemplaire du nouvel ouvrage que vous avez écrit sur la machine à vapeur. En tournant

(1) Librairie scientifique-industrielle de L. Mathias (Augustin), quai Malaquais, 15. Paris (1842).

(2) M. Campaignac, ing. de la Marine.

quelques feuillets, j'ai de suite observé qu'en traitant de cette partie du sujet qui est relative à l'admission de la vapeur dans le cylindre, à son expansion et à son *exhaustion* par l'emploi du tiroir ou valve glissante, vous êtes tombé dans quelques erreurs, erreurs d'une nature fort excusable, lorsqu'on considère les moyens à votre disposition pour acquérir des informations exactes sur ce point particulier de l'histoire de la machine à vapeur.

Dans vos observations relatives à l'expansion de la vapeur dans les machines marines par le moyen de la valve glissante, si ma mémoire est exacte, vous attribuez la première application de ce système à MM. Maudslay, et vous concluez que j'ai, avec d'autres, imité ces constructeurs en adoptant un système semblable.

Maintenant, en tant que cette matière me concerne, ma première connaissance de son emploi fut acquise dès l'année 1814 ou 1815, tandis que j'étais dans l'établissement de MM. Boulton, Watt et compagnie, à Soho, près Birmingham; et j'en fis usage pour la première fois sous ma propre responsabilité, en qualité d'ingénieur de la compagnie de Butterly en Derbyshire, en construisant une machine destinée à terre. Ce fut en l'année 1817, et depuis lors je n'ai construit aucune espèce de valve glissante pour machine à condensation, sans avoir adopté cet usage, variant le degré d'expansion de temps en temps, selon les circonstances particulières, aussi bien que pour en suivre les effets.

Ce mode de procéder fut entièrement indépendant de toute connaissance de ce que MM. Maudslay avaient pu faire; et si à quelque époque notre pratique s'est trouvée semblable, tout ce que je puis dire à cet égard, c'est que ce fut accidentel, ou que notre pensée fut la même, a la même époque et sur le même sujet. Il n'est pas extraordinaire que des hommes bien au courant d'une matière spéciale, et animés du désir d'y apporter des perfectionnements, dirigent toute l'énergie de leur esprit vers le même but. — Ce sont toutes les remarques que je pense qu'il est nécessaire de faire sur cette partie du sujet : mais j'ai en vue un objet bien plus important : c'est de montrer que quel que soit le mérite de cette véritablement belle et scientifique application de la valve glissante aux machines à vapeur, combinée *spécialement* avec la très-parfaite *exhaustion* du cylindre et l'expansion de la vapeur (ce que la valve glissante accomplit si bien lorsqu'elle est convenablement construite), cette application est due à Boulton et Watt, et fut premièrement mise en usage par eux. — Avant de quitter Londres, je manifestai l'intention de vous voir et de vous donner ces explications, à un ancien ami, M. James Brown, actuellement associé responsable des travaux de la maison Boulton, Watt et compagnie, et qui m'offrit très-obligeamment l'usage du dessin original dont je vous envoie une copie.

En examinant ce dessin, vous observerez les particularités de la construction de la valve, qui doit produire dans son action les effets dont je vous ai parlé ci-dessus; et ensuite, par la date inscrite au dessin (1805), vous verrez que ce que je réclame en faveur d'une maison, comme perfectionnement apporté aux machines a vapeur, est bien fondé. — Je ne sais pas si vous êtes instruit du fait que M. Murdock, de la maison Boulton, Watt et compagnie, prit une patente pour la première valve glissante à D, telle qu'elle est montrée dans le dessin et maintenant universellement employée, et que bien antérieurement a celle-ci, M. Watt lui-même avait pris une patente pour l'application de l'expansion de la vapeur aux machines à simple effet destinées a élever l'eau; dans cette patente sont clairement et complétement expliqués tous les avantages de l'emploi de la vapeur expansivement. — Je mentionne cette circonstance seulement pour diriger votre attention vers le fait, que longtemps avant que l'usage de la valve glissante fût adopté, le génie de M. Watt et les hommes à talent qu'il avait près de lui étaient pleinement informés des avantages qu'il y avait à employer la vapeur expansivement, et que le même principe, appliqué aux machines à double effet ou rotatoires, devait s'en suivre, au moins comme conséquence naturelle.

Je désirerais beaucoup que ces explications fussent données par des personnes plus habiles; mais comme je suis du petit nombre des survivants qui ont eu le bonheur de connaître personnellement les hommes qui ont fait les choses dont je vous ai parlé; comme j'ai moi-même, pendant plusieurs années, beaucoup réfléchi et suivi la meilleure voie dans le peu que j'ai fait vers le même but, et comme mon nom a été mentionné dans votre livre, j'ai cru, quoique au-dessous d'une telle tâche, devoir traiter ce sujet, ou du moins faire de mon mieux pour fournir quelques explications.

Pour conclure, permettez-moi d'ajouter que tous les grands perfectionnements apportés a la machine a vapeur, a basse pression et a condensation, telle qu'elle est établie maintenant, sont dus au génie supérieur du grand James Watt

et à ses aides et successeurs dans la même entreprise. — Des améliorations dans la machine, indiquées par une pratique plus étendue et par l'application de cette puissance à de nouveaux projets, ainsi que par des moyens perfectionnés de fabrication, ont été certainement obtenues d'autre part, et j'espère que ceux qui poursuivent la même entreprise continueront à obtenir de nouvelles améliorations; mais n'oublions jamais de rendre pleine justice à ceux qui ont non-seulement posé la fondation, mais qui dans leur propre temps et par leur propre énergie, au milieu de grandes difficultés, ont élevé un si noble monument à la science et au génie de l'invention.

Signé Joseph Miller,
De la maison Miller, Ravenhill et compagnie.

P. S. Je dois faire remarquer que le premier navire allant à la mer, muni de valves glissantes ayant l'action expansive, et exécuté sous ma direction, fut le *Lord-Melville*, steamer construit pour naviguer entre Londres et Calais dans les années 1821 et 1822. Les machines furent fournies par la compagnie de *Butterly iron works*, à l'époque susdite, lorsque je remplissais les fonctions d'ingénieur.

Deuxième lettre de M. Miller.

Londres, 5 janvier 1843.

Mon retour chez moi m'a fourni l'occasion de rappeler mes souvenirs relativement à ce que j'ai fait aux époques que j'ai citées, savoir 1817, 1821 et 1822; et j'ai trouvé que dans le premier cas, celui d'une machine fixe, la vapeur fut *coupée* aux 0.825 de la course du piston, et dans le second cas, celui du steamer le *Lord-Melville*, la vapeur fut coupée aux 0.880 de la course, la valve d'*exhaustion* étant ouverte, dans ce dernier cas, lorsque la manivelle faisait un angle de 28° avec la verticale.

Dans vos observations sur les avantages qui résultent de la place assignée dans le sens vertical aux machines d'un bâtiment, je remarque que vous accordez un avantage à celles qui sont placées haut, à raison d'une économie de poids dans les bâtis; mais sous ce point de vue, je crois qu'il eût fallu considérer le poids additionnel et l'instabilité de hautes carlingues en bois, ainsi que le désavantage d'avoir le centre de gravité d'une grande partie des poids principaux élevé beaucoup plus haut qu'il n'est nécessaire; il faut se rappeler aussi le désavantage qui résulte de l'emploi de plus longs boulons de fixation à la carène et de plus courtes bielles.

— Lorsque j'allai à Paris, j'avais jeté seulement un simple regard sur votre nouvel ouvrage; mais depuis mon retour, je l'ai parcouru un peu plus avant. A l'exception de quelques erreurs qui surgissent toujours dans un tel ouvrage, vos compatriotes ont contracté envers vous une dette de reconnaissance pour vos utiles travaux; et sans l'avoir présentement lu avec le soin que j'ai l'intention d'y apporter, je sens l'obligation de vous exprimer le plaisir et l'avantage que j'ai éprouvés à sa lecture.

Signé : Joseph Miller.

P. S. Avez-vous remarqué qu'en 1813-1814, Boulton et Watt construisirent une paire de machines *connexes*, ou conjuguées, de 4 chevaux chacune, dont une gravure se trouve *Pl.* 2 et 3 dans l'ouvrage de Buchanan sur la propulsion des navires par la vapeur? Mais j'ignore si ce sont les premières, quoique je l'aie toujours pensé. — Je dois vous dire que dans le cas du steamer le *Lord-Melville*, j'ai appliqué, je crois pour la première fois, les valves d'échappement au sommet et au fond des cylindres, addition très-importante aux machines ayant des valves glissantes *avec l'action expansive*, et ces valves ne furent jamais omises dans nos machines à partir de ce moment, ce qui a contribué *dans un très-grand degré* à les garantir d'accidents sérieux.

Réponse de M. Campaignac.

Marseille, 30 janvier 1843.

Je dois premièrement vous exprimer toute ma gratitude des observations extrêmement intéressantes que vous m'avez adressées, et de l'opinion si flatteuse que vous avez de mon ouvrage : en vérité, si je dois croire qu'en le produisant j'ai pu *imposer une dette de reconnaissance à mes compatriotes*, ce n'est que parce qu'il aura été digne d'occuper l'attention et la critique d'un juge tel que vous.

J'espère que lorsque vous serez plus avancé dans la lecture de cet ouvrage, vous aurez modifié vos premières impressions sur quelques erreurs que vous aurez cru y reconnaître, erreurs qui seraient d'*une nature fort excusable*, comme vous le dites, *en considérant les moyens à ma disposition pour acquérir des informations exactes sur des points particuliers de*

l'histoire de la machine à vapeur. Vous savez combien les mécaniciens anglais, nos maîtres dans la constructions des machines à vapeur, sont généralement peu communicatifs entre eux, et encore moins avec nous; je conçois très-bien cette réserve, sinon dans l'intérêt de la science, du moins sous le rapport commercial. Vos conducteurs de machines sur nos bâtiments à vapeur du commerce y joignent aussi leur intérêt personnel. Les machines des bâtiments à vapeur de notre marine royale étant affranchies de ce mystère intéressé, et plusieurs de ces bâtiments se trouvant réunis à Toulon, c'est dans cette position toute particulière que j'ai pu sans obstacles me livrer à l'étude des machines à vapeur marines, et que, procédant comme dans une science naturelle analogue, j'ai dû commencer par en faire l'*anatomie*. Les machines que j'ai pu examiner dans tous leurs détails furent d'abord celles de M. Fawcett et de MM. Maudslay, et plus tard celles de MM. Seaward, Fenton, Murray et Jackson et Édouard Bury. Je pensai qu'à l'exception des machines Maudslay, si essentiellement différentes par le système de distribution de vapeur, les machines des autres constructeurs anglais étaient réglées conformément au système que j'attribue à Watt (p. 61 de mon ouvrage), et qui a pour but seulement de régulariser le jeu de l'appareil, jeu qui en effet était sensiblement altéré par une simple erreur dans le placement du *toc* d'excentrique sur nos machines imitées de celles du *Sphinx* (celles-ci à 0.90 d'admission, à très-peu près comme les machines du *Lord-Melville*), lesquelles, par suite de cette erreur, éprouvaient des chocs ou ébranlements aux fins de course des pistons, une réduction dans la force motrice et en même temps une augmentation dans la consommation du charbon (pas moins d'environ 10 p. 0/0). Mon opinion dans la supériorité des machines Maudslay, à raison du grand pas fait dans l'application du système de régularisation des tiroirs de Watt aux machines marines, était confirmée : 1° par la comparaison des appareils Maudslay et Fawcett des bateaux de la Corse (1830), ceux de Maudslay consommant 1/5 moins de vapeur ou charbon, et pesant aussi 1/5 moins, 2° par la comparaison des mêmes appareils pour le *Castor* et le *Sphinx* (1830), donnant les mêmes résultats; 3° par le relevé des machines de l'*Eurotas* (1837,; 4° par le témoignage de M. Field devant le comité d'enquête de la Chambre des Communes, assurant que la consommation moyenne de charbon de ses chaudières marines était de 8 livres par cheval et par heure, au lieu de 10 livres qu'affirmaient les autres constructeurs, assertion que je n'ai vue nulle part contredite. Ce ne fut qu'après avoir examiné les tiroirs de vos machines du *Tancrède* ou du *Léonidas* (1838), que je m'aperçus que vous aviez adopté les mêmes proportions de régulation que MM. Maudslay, moyennement pour les deux courses ascendante et descendante, et sauf la différence qui pouvait exister entre ces deux courses, différence sans importance pour deux machines en *connexion* ou conjuguées, mais peut-être à considérer pour une machine seule. La différence des hauteurs des bandes supérieures et inférieures des tiroirs me parut prouver que MM. Maudslay et Field s'étaient livrés à des études sérieuses et à des expériences suivies sur cette question. Cette information me vint d'un mécanicien de MM. Maudslay, affecté par eux à la surveillance de leurs machines à cylindres oscillants des steamers l'*Océan* et la *Méditerranée*, qui m'assura avoir assisté à ces expériences. Du reste, MM. Maudslay s'en attribuent le mérite dans un article du *Civil engineer and architect's Journal, avril* 1842 (1), entrant dans des explications particulières sur ce sujet, et donnant la table des proportions de leurs machines marines à balancier, maintenant qu'ils n'ont plus à garder le secret sur des choses bien connues de tout le monde, mais qui auraient été très-précieuses pour nous quelques années plus tôt. Faussement ou non, je crus donc que vous aviez le premier *imité* le système de régulation de MM. Maudslay, et, dès ce moment, je vous plaçai dans mon opinion sur la même ligne qu'eux, pour l'excellence de la fabrication des machines navales, comme vous pouvez le voir en divers endroits de mon ouvrage.

Exempt de toute partialité envers les mécaniciens distingués de la Grande-Bretagne, et n'ayant pu juger que ceux que j'ai connus par leurs œuvres, j'éprouve un véritable regret de n'avoir pas reçu plus tôt les renseignements précieux que vous venez de me transmettre; j'aurais rempli un devoir en citant les dates 1817 et 1821-1822 de vos applications des tiroirs à action expansive sur des machines terrestres et sur le premier steamer allant à la mer, le *Lord-Melville*; c'était déjà un pas immense dans cette voie, car j'ai eu l'occasion d'examiner les tiroirs d'un de nos bateaux, dont les machines avaient été construites à Charenton près Paris, avant 1830, et je n'y ai trouvé aucun effet d'action expansive, les hauteurs des bandes de ces tiroirs étant exacte-

(1) Voyez le 5e volume de la *Revue* de l'Architecture et des Travaux Publics, col. 154.

ment égales à celles correspondantes des orifices des cylindres. J'aurais également cité votre première application des *valves d'échappement* ou soupapes de sûreté au sommet et au fond des cylindres sur le même *Lord-Melville* (1821-1822), lesquelles contribuent à un grand degré à préserver d'accidents sérieux les machines ayant des tiroirs à action expansive, et sont d'une absolue nécessité, lorsque les chaudières, telles que celles de Maudslay, manquant de capacité pour la vapeur en *réserve*, ont le défaut d'entraîner l'eau avec la vapeur dans les cylindres.

J'ai signalé votre appareil à *action directe*, actuellement en montage sur un bâtiment du gouvernement français, le *Cuvier*, aussitôt que j'en ai eu connaissance. J'en ai fait ressortir les avantages pouvant seuls compenser ceux des machines à balancier. Sous le rapport de la marine militaire, qui est le sujet principal de mon ouvrage, je crois que jusqu'à présent aucun système ne doit être préféré aux machines à balancier pour transmettre le mouvement aux roues à pales; mais sous le rapport commercial, la question doit être considérée d'un autre point de vue, celui de la réduction de l'espace, du poids, et principalement du coût, afin que les steamers remplacent, dans un plus grand nombre de cas, les navires à voiles, tandis qu'ils sont bornés maintenant au transport des lettres, des passagers et de quelques marchandises de prix. En disant, p. 254, que « les machines de MM. Miller et Ravenhill sont même souvent préférées par l'industrie, parce que ces fabricants se sont attachés particulièrement à la légèreté et à l'économie dans la construction de leurs appareils, sans nuire cependant à la perfection d'exécution, et que c'est surtout dans la *spécialité de la navigation des fleuves et rivières* que MM. Miller et Ravenhill se sont fait une réputation presque hors de ligne, » je devrais ajouter : *comme aussi dans la navigation maritime commerciale.*

Personne plus que moi ne professe le culte d'hommage et de reconnaissance qui est dû au génie immortel de Watt, à ses aides et successeurs, parmi lesquels vous brillez au premier rang, et qui ont si bien continué son œuvre. Les grands hommes dont la gloire est fondée tout entière sur le bien de l'humanité, sont adoptés par tous les peuples civilisés, et honneur à la nation qui les a produits! J'étais sûr de ne commettre aucune injustice à cet égard en suivant les traces de notre illustre savant M. Arago, et établissant en principe, d'après lui, que « les nombreuses et admirables découvertes de Watt ont porté la machine à vapeur à l'état de perfectionnement où nous la voyons de nos jours. » (Introduction, p. x). C'est aussi d'après l'autorité de M. Arago que j'attribue à MM. Maudslay l'application des deux machines conjuguées pour supprimer l'emploi du volant, idée dont la priorité appartient à Denis Papin, dans sa proposition de machines à simple effet pour la navigation. Quant à l'invention de la *valve glissante* ou tiroir à *D*, maintenant universellement employé, voici ce que dit M. Hubert dans son rapport sur les détails de construction des machines du *Sphinx* (1830), rapport que je fis reproduire comme le meilleur manuel à donner à nos mécaniciens conducteurs : « On peut aussi remarquer qu'après beaucoup d'inventions récentes et d'essais dispendieux, on est revenu précisément au point où le célèbre Watt a laissé les machines à vapeur, et il semble que son génie n'ait voulu rien laisser à perfectionner, même dans les détails d'exécution, car le tiroir en forme de *D*, qui est sa dernière invention, est en usage maintenant dans toutes les bonnes machines que l'on construit, soit pour la navigation, soit pour les manufactures. » M. Hubert pensait sans doute que M. Murdock, au nom de qui la patente fut prise, avait agi comme associé de la maison Boulton, Watt et C^e^, et sous les inspirations du génie de Watt.

Vous verrez, p. 68, que je distingue deux genres d'utilité de l'application de la détente ou expansion aux machines à vapeur en général : d'abord celui de la détente combinée avec l'exhaustion, qui permet d'économiser, en tout état de choses, une dépense de force employée sans aucun avantage pour le résultat du travail mécanique, et même d'une manière nuisible en contribuant à ébranler l'ensemble de l'appareil, et que j'appelle *utilité relative* au jeu de la machine; ensuite l'*utilité absolue* de la détente, qui produit la plus grande économie de force ou de combustible avec le même effet pratique pour un volume et une tension de vapeurs déterminés. Mon opinion est qu'il ne peut être question que de l'*utilité relative*, pour des machines marines à basse pression, et même pour des locomotives à haute pression de navires ou de chemins de fer, parce qu'en y employant l'*utilité absolue*, ou du moins la détente sur une grande échelle, on serait conduit à augmenter les dimensions et le poids de ces locomotives. Par suite, je n'ai pas confiance en l'utilité de la *détente variable* pour les machines marines à basse pression (p. 70-74 et 275-277) : mais j'admets le doute à cet égard, d'après les constructeurs anglais

et les recherches des théoriciens (p. 291-304), quoique bien convaincu que cette question ne peut être résolue que par des expériences directes. J'ai entre les mains un extrait *imprimé* du procès-verbal de recette de l'appareil à vapeur fourni par MM. Fawcett, Preston et comp., de Liverpool, pour la frégate à vapeur de 450 chevaux le *Gomer* (essais du 15 au 17 mars 1842). En analysant le tableau de ces essais, faits de demi-heure en demi-heure, dans les mêmes circonstances de temps et sans voiles, on reconnaît avec la plus grande certitude que 10 nœuds 4 est bien le maximum réel de vitesse obtenue, et que cette vitesse s'est maintenue sans interruption durant tout le temps qu'on a employé la régulation de 2 pl. ang. à 2 p. 5 d'expansion sur 7 p. 52 de course totale (ce qui revient à 0.734 à 0.667 d'admission, moyenne 0.700). La régulation à 0.7 d'admission est justement la régulation *fixe* des tiroirs, adoptée par MM. Maudslay ou Miller. En général, quelles que soient les proportions d'admission de la vapeur, le reste de la course du piston est employé surtout à préparer d'avance l'exhaustion ou la condensation, pour rendre le vide de plus parfait possible dans la partie du cylindre opposée à celle où doit agir la vapeur motrice, et l'on atteint ce but en diminuant d'abord la densité de la vapeur à condenser, au moyen de la détente, et ensuite en faisant communiquer d'avance cette vapeur détendue au condenseur. Ce dernier effet était vraisemblablement le seul que les constructeurs de machines marines avaient en vue dans leurs premiers essais de régulations, ne songeant pas jusqu'alors qu'il y eût utilité à appliquer la détente à cette classe de machines à basse pression; mais ils furent naturellement conduits à cette application par le genre même du mécanisme de distribution de vapeur, celui des tiroirs, où, sans excédant de bandes couvrant les orifices, on n'aurait pu éviter de donner autant d'avance à l'admission de vapeur dans une partie du cylindre que d'avance à l'exhaustion dans la partie opposée, deux effets qui, dans d'étroites limites (comme dans les locomotives pour chemins de fer, avant l'application qui leur a été faite récemment d'une faible détente), pourraient concourir ensemble à éteindre l'impulsion du piston vers les fins de course, ou au voisinage des *points-morts*, mais qui bientôt se neutraliseraient et deviendraient ensuite nuisibles.

Dans mes observations sur le meilleur système de structure des machines à vapeur marines, j'attribue un avantage à celles dont les bâtis sont posés sur des carlingues plus élevées, sans élever pour cela le centre de gravité des poids principaux, et sans changer par conséquent la longueur de la grande bielle, mesurée du centre des articulations avec les extrémités des balanciers, ce qui entraînerait seulement l'allongement des petites bielles de la traverse de cette grande bielle (p. 290). L'avantage des carlingues élevées, d'ailleurs bien solidement reliées entre elles, est de permettre de remplacer les boulons de fixation qui traversent généralement le navire, par des boulons en fer tenus sur viroles dans l'intérieur, sous le plan inférieur des carlingues solidement chevillées elles-mêmes avec le fond de la carène, ce que je regarde comme indispensable, surtout aux grands steamers au-dessus de 400 chevaux, pour n'avoir pas à les échouer fréquemment dans les bassins ou à les haler à terre sur des chantiers très-élevés.

(*La suite prochainement.*)

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

SOMMAIRE : De la peinture sur lave de Volvic. — Recherche de métaux au fond des eaux. — De la navigation transatlantique par la vapeur, examinée sous le point de vue commercial. — Moyen-Age monumental et archéologique.

De la Peinture sur lave de Volvic. — On a pu remarquer, dans la cour du palais des Beaux-Arts, quatre médaillons représentant les portraits de Périclès, d'Auguste, de Léon X et de François I^er^, peints, il y a quelques années, par MM. Orsel, Perrin et Étex. Ces essais de peinture sur lave de Volvic, dus aux procédés d'un habile chimiste que la science et l'industrie regrettent, M. Morteiègue, sont les seuls qui aient été appliqués à la décoration d'un monument public. Cependant aucun genre de peinture n'était, plus que celui-ci, propre à remplir toutes les conditions de la peinture monumentale; en effet, il n'a rien à redouter ni de l'action du soleil, ni de l'humidité, ni des infiltrations de salpêtre, si pernicieuses à toute peinture

murale, soit qu'elle ait été exécutée à l'huile ou à la cire. Nous ne parlons pas de la fresque, qui, dans notre climat est absolument impraticable à l'extérieur des édifices; mais ce serait un des grands avantages de la lave, que de pouvoir résister à toutes les intempéries du dehors. Cette peinture, éprouvée à plusieurs feux, et émaillée de façon à présenter une surface dure et vernissée comme les belles sculptures en terres cuites de Luca della Robia, pourrait, comme ces dernières, servir à la décoration des monuments, à orner à l'extérieur les frises et les cellas des églises. L'étendue des emplacements qu'on aurait à recouvrir par de semblables peintures ne pourrait jamais être un obstacle à l'emploi de la pierre de Volvic, qui se taille et s'ajuste pièce à pièce, comme les différentes parties d'une verrière, avec cet avantage, qu'à une petite distance, rien ne trahit les joints des morceaux juxtaposés.

On peut en ce moment apprécier les résultats et tous les avantages de cette peinture en voyant un nouvel essai de ce genre commandé à M. Perlet par la ville de Paris, et qui vient d'être placé dans la chapelle de la Vierge de l'église Saint-Nicolas-des-Champs, rue Saint-Martin. Cette peinture représente un Christ de proportions colossales, vu à mi-corps et exécuté dans le style des mosaïques byzantines, qui ornent encore plusieurs basiliques d'Italie. La figure peinte par M. Perlet, comme celles qui lui ont servi de types, se détache sur un fond d'or; elle est d'un beau caractère, d'un ton lumineux et d'un *faire* très-simple, ainsi qu'il convient dans un endroit peu éclairé; les draperies sont traitées largement, et font voir que la peinture sur lave a toute la vigueur de l'huile, et offre encore plus de ressource que toute autre peinture pour l'éclat des tons brillants. Nous espérons donc, grâce au nouvel essai de M. Perlet, que l'art disputera à l'industrie la lave de Volvic, et qu'après s'être élevée des *trottoirs-Chabrol* aux *cadrans d'horloges de MM. Wagner et Lepaute*, elle passera des *caloriféres de café* aux honneurs de *la peinture historique* (1).

Recherche de métaux au fond des eaux. — M. Ramslett, lieutenant dans les armées de Sa Majesté l'empereur de Russie, vient, dit-on, de faire une découverte importante : M. Ramslett reconnaît au fond des fleuves et de la mer la présence des objets en métal, de quelque nature qu'ils soient, au moyen d'une pile galvanique dont les deux conducteurs isolés se dirigent jusqu'au fond de l'eau, où ils se trouvent rapprochés l'un de l'autre, sans toutefois être mis en contact. Lorsque les extrémités inférieures de ces fils métalliques viennent à toucher un métal, ce métal les met en communication entre eux, et il s'établit dans ces conducteurs un courant galvanique continu dont l'existence se manifeste aux yeux de l'observateur par la déclinaison d'une boussole placée au-dessus de l'un des deux fils. Lorsqu'on s'est ainsi assuré de la présence d'un métal au fond de l'eau, il est facile, au moyen d'un aimant qu'on laisse glisser sur le point signalé, de reconnaître si le métal n'est point du fer. Pour enlever l'objet, on a recours aux procédés que peut fournir la mécanique.

Un journal quotidien, en annonçant cette invention, dont il ne donne du reste aucune description, prétend qu'au moyen d'un appareil particulier dans lequel l'aimant jouait un grand rôle, l'inventeur retire du fond de l'eau les objets les plus lourds, tels que des ancres, des chaînes, etc. C'est une erreur. Le procédé de M. Ramslett est uniquement destiné à constater la présence d'un métal quelconque, mais non pas à retirer ce métal lui-même du fond de l'eau, et, quelque ingénieux qu'il soit d'ailleurs, il est peu probable qu'il puisse être d'une grande utilité pratique; car, on le sait, un métal oxydé est incapable d'établir une communication galvanique. Il faudrait alors disposer les extrémités des conducteurs de manière à ce qu'ils pussent entamer l'oxyde jusqu'au métal. Avec ce perfectionnement, l'invention de M. Ramslett pourrait rendre de grands services à l'archéologie en facilitant la recherche des objets d'art en métal qui doivent joncher le lit des fleuves des anciennes cités de l'Empire romain et du Moyen-Age.

— *De la Navigation transatlantique par la vapeur, examinée sous le point de vue commercial*, par M. L. de Posson, colonel d'infanterie en retraite, brochure in-8°, extraite de la *Revue scientifique*.

M. de Posson commence son travail par un historique de la navigation à vapeur, puis il aborde l'examen des différents systèmes actuellement en discussion, et donne son suffrage tout entier à l'appareil palmipède de M. le marquis Achille de Jouffroy.

(1) M. Hittorff, plus que personne nous pensons, a fait des efforts pour faire adopter la peinture sur lave, et c'est ce genre de peinture qui doit concourir à l'embellissement de l'église de Saint-Vincent-de-Paul, construite par ce savant artiste. Nos souvenirs à cet égard sont un peu affaiblis en ce moment; mais peut-être que M. Hittorff voudra bien les confirmer ou les rectifier.

Malheureusement, une lecture rapide nous a permis de reconnaître dans le le mémoire de M. de Posson plusieurs erreurs matérielles, ce qui inspire des doutes relativement à l'exactitude des autres données qu'on y rencontre; puis il est des points où M. de Posson a été évidemment mal informé, n'ayant pu, sans doute, faire une longue suite d'observations personnelles suivies, sur les nouveaux appareils dont il parle. Ainsi, que penseront nos lecteurs qui ont eu connaissance du travail publié dans notre *Revue*, par M. Labrousse, officier de marine et savant distingué, et de plus, ayant consacré plusieurs mois à suivre les essais faits en Angleterre pour expérimemter la vis d'Archimède, que penseront nos lecteurs, disons-nous, des informations qui ont été communiquées à M. de Posson lorsqu'ils liront des affirmations comme celle-ci :

« Pourrait-on penser, en effet, qu'un homme de génie et pratique à la fois « puisse jamais songer à appliquer à un vaisseau un moteur (la vis) qui, installé « sous l'eau, ne peut ni être *visité* ni *reparé* à la mer, appareil *fragile* que le « *moindre choc*, qu'un *corps flottant entre deux eaux*, peuvent *détruire*, « dont un *amas de plantes* marines peut arrêter l'effet *instantanément?* »

Le colonel, en terminant son travail, s'efforce de démontrer que la navigation transatlantique par la vapeur, exploitée dans ses conditions actuelles, est à la fois ruineuse et incertaine; et il ajoute : « Effrayés des considérations déso- « lantes que nous venons de développer, quelques-uns de nos lecteurs nous « demanderont peut-être s'il faut désespérer de la navigation transatlantique « en France. Nous sommes heureux de pouvoir leur répondre que non.

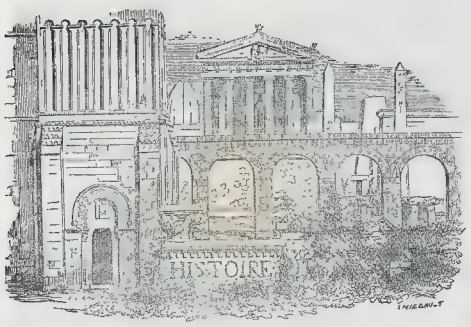
« Le génie de *Claude de Jouffroy* n'est point mort avec lui. Son fils, « M. Achille de Jouffroy, a inventé un appareil palmipède qui permettra aux « navires voiliers de traverser l'Atlantique d'Europe en Amérique avec la même « facilité et le même avantage que d'Amérique en Europe, etc., etc. »

Que pensent nos lecteurs des deux jugements de M. de Posson? Pour lui la vis n'a que des défauts, l'appareil palmipède n'a que des qualités; pour nous, la vis offre quelques imperfections et de grands avantages, et bien que l'appareil palmipède suppose nécessairement un inventeur très-ingénieux, nous pensons que les marins seront généralement d'avis que la vis est beaucoup moins exposée aux coups et moins fragile que l'appareil palmipède, qui est de plus trop compliqué dans son mécanisme; à la vérité, sous ce dernier rapport, il serait peut-être possible de perfectionner le système de M. de Jouffroy.

— *Moyen-Age monumental et archéologique*, publié par A. Hauser, éditeur, 11, boulevard des Italiens. — La 35e livraison, qui vient de paraître, contient : une vue sud-ouest de la cathédrale de Coutances; une vue intérieure de la cathédrale de Bourges vers l'orient; une vue du clocher de Saint-Pierre à Caen; une vue de Châteaudun; l'orgue de la cathédrale de Strasbourg; des marteaux et ferrures de portes à Valence, et le marteau de l'Hôtel-de-Ville de Mœln, duché de Holstein.

— La 36e livraison se compose ainsi : l'Église Notre-Dame de Fribourg (vue sud-est); — Notre-Dame de Saint-Lô; — l'Église de Saint-Zénon, à Vérone; — Intérieur de l'Église Saint-Remy, à Reims; — Détails extérieurs du Dôme de Pise; — Détails de la galerie de la façade de la Cathédrale Saint-Martin, à Lucques. Cette livraison est accompagnée d'une introduction de 62 pages, par M. Daniel Ramée. Le texte est délivré *gratis* aux souscripteurs seulement.

CÉSAR DALY,
Directeur, Rédacteur en Chef.



RUINES DE LA VILLE D'AIZANI

(ASIE-MINEURE).

DÉCOUVERTES EN 1825.

La ville d'Aizani, appelée aujourd'hui Tchafder-Hissar, est située dans la partie centrale de l'Asie-Mineure, à neuf lieues de Kutahia; elle appartenait à la province de Phrygie. Les ruines de cette ville trop peu connue n'ont jamais été décrites en détail; elles méritent cependant d'attirer l'attention des archéologues et des architectes.

En citant Aizani parmi les principales villes de la Phrygie Épictète, Strabon (1) ne donne aucun détail sur sa position et sur son histoire. Les itinéraires anciens en indiquaient à peine la situation. Cependant, la ville des Aizaniens est comprise dans les évêchés de la Phrygie Pacatienne au cinquième concile de Constantinople. Mais, jusqu'à ces dernières années, elle fut complétement oubliée par les historiens, les géographes et les antiquaires; on la rangeait parmi ces stations de peu d'importance qui avaient complétement disparu de la surface du sol. Les voyageurs modernes qui avaient traversé la Phrygie n'avaient recueilli aucun renseignement sur cette ville, dont les ruines auraient une célébrité égale à celle des plus beaux monuments antiques, si elles étaient dans un pays plus accessible et plus souvent visité.

Ce fut en 1825 qu'un voyageur anglais, lord St. Asaph, se rendant de Kutahia à Smyrne, traversa ces ruines et porta en Europe la première nouvelle de leur existence. Presque dans le même temps, le comte de Laborde, voyageant dans l'Asie-Mineure, visita les monuments d'Aizani. On doit aussi au major Keppel quelques détails sur ces ruines. Il restait à relever le plan géométrique de cette ville, et à mesurer les nombreux monuments qu'elle renferme.

Hérodien, cité par Étienne de Byzance (2), affirme qu'Aizani fut fondée par Aizen, fils de Tantale, et appelée ΑΖΑΝΟΪ, et par quelques autres ΑΖΑΝΙΟΝ. Le même géographe rapporte une histoire puérile recueillie par Hermogène, que nous citerons, moins pour la donner comme une tradition tant soit peu probable, que

(1) Lib. XIII, p. 176.
(2) Voce Αἰζανοί.

pour rassembler ici le petit nombre de documents que nous ont laissés les auteurs anciens. « Les habitants d'Azanion, dit Hermogène (1), ayant vu leurs prairies inondées et frappées de stérilité, et souffrant de la disette, s'assemblèrent pour sacrifier aux dieux, qui restèrent sourds à leurs prières. Euphorbe, de son côté, sacrifia aux génies un renard (Ouanos) et un hérisson (Exis), et il les apaisa si bien, que la terre recommença à produire des grains et des fruits en abondance. Les habitants, en reconnaissance de ce fait, choisirent Euphorbe pour leur prêtre et pour leur chef, et ce fut à cette occasion que la ville prit le nom d'Exuanum, qui veut dire hérisson-renard. Il semble que le mot Azanion soit venu de ce nom. »

D'après un passage de Pausanias, il semblerait que les Azaniens de Phrygie fussent originaires de l'Arcadie (2); ce qui concorde encore avec toutes les traditions qui font peupler ces contrées par des étrangers venus d'Europe: « Arcas, dit-il, eut trois fils, Azan, Aphidas et Élatus, qui se partagèrent le royaume de leur père. La part qui échut au premier reçut le nom d'Azanée, d'où l'on dit que sortirent par la suite les colons qui allèrent s'établir en Phrygie, près de l'antre appelé Steunos et du fleuve Penkala. » Pausanias ajoute plus loin (3) : « Ces Phrygiens, qui habitent les bords du fleuve Peucella (*sic*), et qui sont originaires d'Azanée, montrent la grotte appelée Steunos, qui est circulaire et d'une belle hauteur. Ils en ont fait un temple de la mère des dieux où la déesse a sa statue. »

La ville d'Aizani était la métropole d'une contrée que l'on appelait Azanitide. Voilà tout ce qu'on savait sur cette ville.

Quant au fleuve Peucella, il n'est point connu, et tout porte à croire que c'était le nom d'un affluent supérieur du Rhyndacus. Après avoir franchi les collines au pied desquelles est assise la ville de Kutahia, on arrive sur un plateau qui est le point culminant de cette partie de l'Asie-Mineure, et qui, d'après les observations barométriques, est à 1085 mètres au-dessus du niveau de la mer. Une chaîne de montagnes court de l'Est à l'Ouest dans la partie méridionale du plateau : c'est le Mourad-Dagh, autrefois le mont Dindymène, dont les deux versants donnent naissance à des fleuves qui vont arroser de vastes bassins. Au Sud coule l'Hermus, et au Nord le Rhyndacus, qui traverse la ville d'Aizani. C'est dans les vallées supérieures du mont Dindymène qu'il faudrait chercher cette grotte de Steunos, dont il serait possible de retrouver des traces. Le plateau d'Aizani est composé d'un sol crayeux, recouvert par une couche épaisse de terre végétale qui produit en abondance toutes sortes de graines. Aussi, le village qui s'est élevé sur les ruines de la ville porte-t-il le nom de Tchafder-Hissar, le château du Seigle. L'édifice qui attire d'abord les regards est un temple de marbre blanc qui s'élève sur une vaste terrasse, et qui, comme le Parthénon d'Athènes, s'aperçoit d'une distance considérable. On franchit le Rhyndacus sur un pont de marbre, et l'on marche pendant longtemps au milieu des débris d'architecture accumulés. Il est remarquable que cette ville, dont l'étendue a dû être considérable et qui conserve tant de vestiges de son ancien éclat, n'ait gardé aucune trace de son système de défense; on ne voit pas le moindre débris de murailles ni de disposition qui puisse ressembler à un acropole. Mais l'usage de clore les villes

(1) Apud Stephanum Byzant. Voce Αἰζανοί.
(2) Lib. VIII, c. 3.
(3) Lib. X, c. 32.

était si général et en même temps si important dans l'antiquité, qu'on ne saurait croire qu'une place qui a été le centre d'une grande association religieuse, et qui certainement renfermait des richesses considérables en offrandes et en dépôts, soit restée ouverte aux incursions des bandits qui descendaient de temps à autre dans les villes de la Phrygie, et dont les chefs résidaient dans les châteaux de l'Olympe Mysien, où ils commandaient plusieurs villages.

C'est une remarque que l'on a fréquemment occasion de faire, dans les ruines des cités antiques : quelquefois les murailles seules subsistent encore, comme à Antioche, Halicarnasse, Érythrée, etc.; d'autres fois, les monuments les plus délicats ont traversé les siècles, et les murailles ont disparu complétement. La destruction des remparts d'Aizani est un fait d'autant plus singulier, qu'il n'y a dans le voisinage aucune ville, aucun village important qui ait pu s'approprier ses débris, et il n'est pas probable qu'il en ait été transporté à Kutahia, située à 27 milles de là. Si l'on en juge par les monuments qui subsistent encore, les murailles d'Aizani devaient être construites en grands blocs de calcaire d'eau douce, qui sont employés dans les libages de tous les édifices, et qui sont extraits des montagnes environnantes.

Après avoir longé le vaste péribole du temple, on trouve, un peu plus loin vers le Nord-Ouest, les ruines d'un édifice carré qui peut avoir servi de basilique ou d'agora; puis, en tournant vers le Nord, on remarque les ruines d'un vaste hippodrome et d'un théâtre qui y est contigu. Ce dernier édifice est adossé à une colline au sommet de laquelle il y a un grand nombre de tombeaux, ce qui indiquerait que la ville ne s'étendait point de ce côté, si, au bas du fleuve et le long des quais qui étaient évidemment dans l'intérieur de la ville, on ne trouvait également une sorte de voie des tombeaux avec de nombreux monuments.

Au Sud de la grande terrasse du péribole, on observe encore une colonnade d'ordre dorique qui a peut-être appartenu au gymnase; sa largeur est de 45 mètres, et sa longueur de 75; les colonnes sont de marbre blanc et d'une seule pièce, mais dans l'enceinte on ne trouve point de traces de constructions, ni de débris de murailles. Deux ponts de marbre traversent le fleuve; ils ont cinq arches à plein-cintre. La richesse des parapets qui longent les quais n'a point d'égale dans aucune ville antique; chaque pierre porte des sculptures représentant, soit des faunes et des mascarons, soit des chasses d'animaux sauvages. Le théâtre, qui se trouve dans la partie septentrionale de la ville, quoique d'une conservation remarquable, est loin cependant d'être un des plus beaux de l'Asie-Mineure; la partie moyenne de l'hippodrome était ornée de deux *Pulvinars*, ou pavillons destinés aux personnes de distinction. Les gradins étaient de marbre blanc, et les deux extrémités du stade étaient carrées.

Le Temple.

Le grand temple, d'ordre ionique et de marbre blanc, s'élevait, dans la partie centrale de la ville, sur une terrasse quadrilatère, taillée dans une colline naturelle qui formait le Temenos. La partie antérieure de cette terrasse est décorée de vingt-deux arcades séparées dans leur milieu par un grand escalier de 30 mètres de large (1). Dans leur état actuel, ces

(1) Voy. *Pl.* 7.

arcades ne présentent que des arcs en pierre grossièrement taillés; mais on retrouve, dans les saillies et dans les angles de la maçonnerie, des arrachements du revêtement en dalles de marbre blanc qui couvrait la maçonnerie. Devant chacun des pieds-droits, il y avait un pilastre qui supportait un entablement. L'ensemble de cette construction formait un magnifique soubassement au vaste temple qui couronnait la terrasse. Les parties latérales de ce Temenos étaient soutenues par un mur épais dont il reste encore une partie à l'angle Nord-Ouest. La largeur totale de la terrasse est de 146^{m} 46, et sa longueur de 162^{m} 96. Il ne reste dans le pourtour aucune trace de construction, mais il est très-probable que des fouilles faites en quelques endroits mettraient à découvert des portiques et des habitations destinées pour les prêtres. C'est cette vaste enceinte qui est généralement désignée par les anciens sous le nom de Temenos, lieu fermé; elle était décorée de jardins, d'exèdres et de statues, qui se trouvent mentionnés à chaque instant dans les descriptions de Pausanias. Le temple lui-même, Naos, était entouré d'un portique, Stoa, généralement ouvert sur le Temenos, et qui séparait ce dernier emplacement de l'Area proprement dite, où se faisaient les sacrifices. C'est au milieu de cette place que s'élevait l'édifice sacré, Naos, Sêcos, dont l'entrée n'était permise qu'aux initiés et aux prêtres. Le temple était lui-même entouré de portiques, Peribolos, qui, suivant le caractère du temple, étaient plus ou moins larges. Cette disposition des grands édifices religieux n'est pas seulement particulière aux Romains et aux Grecs; on la retrouve dans les grandes pagodes de l'Inde, dans les temples de la Perse, au grand temple de Salomon. A Jérusalem, le temple était entouré de deux enceintes formant deux sortes de cours; la plus voisine du tabernacle n'était destinée qu'aux prêtres, qui y chantaient des hymnes et y sacrifiaient; l'autre recevait le peuple. Les cours étaient séparées l'une de l'autre par trois assises de pierre, sur lesquelles il y avait une rangée de poteaux de cèdres. Si nous examinons la mosquée de Soliman le Grand, nous trouvons une disposition parfaitement identique: elle est entourée d'une vaste enceinte plantée de cyprès qui garantissent le temple du contact de la ville. L'entrée de la mosquée est précédée d'une cour fermée (harem), et derrière se trouvent des jardins destinés à la sépulture des prêtres et des grands. Et dans ces grandes mosquées musulmanes, il semble que les peuples aient voulu préserver la majesté de Dieu du contact de la foule, et que chacune des enceintes ait été réservée à un degré d'initiation que transmettait le collége sacerdotal. Il n'y a que la religion chrétienne qui ait adouci cette loi rigoureuse, et ait appelé autour de l'église la population des villes, comme pour lui donner une protection plus directe.

Le temple d'Aizani est établi sur un soubassement de 36^{m} 912 de longueur sur 21^{m} 692 de largeur. Au-dessous de la Cella se trouve une grande salle souterraine, formée par une voûte à plein-cintre, dans laquelle on descendait par un escalier pratiqué dans le Posticum. Cette voûte est éclairée par des soupiraux qui prennent leur jour au pied de la moulure inférieure de la Cella sous le portique. La longueur de la salle est de 16^{m} 157 sur une largeur de 9^{m} 120; elle servait à renfermer les richesses du temple, et, dans certaines circonstances, était offerte comme un lieu sûr aux citoyens pour y déposer leurs objets précieux. Il est curieux de voir cet usage encore conservé chez les musulmans : il y a dans chaque mosquée impériale un local fermé où

chacun a la faculté de déposer ses objets précieux, qui lui sont fidèlement remis; c'est surtout en faveur des pèlerins qui se rendent à la Mecque que cet usage est établi.

Le posticum était composé de deux murs parallèles entre lesquels était placé l'escalier. C'était, à proprement parler, l'opisthodome, qui, dans certains temples périptères, est placé au fond de la Cella. La largeur du soubassement comprend le naos et le portique. Il reste aujourd'hui sur la face occidentale six colonnes debout, et douze sur la face septentrionale. Il est évident, d'après l'inspection du plan, que les deux petits côtés avaient chacun huit colonnes de front; pour la face latérale, on est assuré qu'il y en avait quinze. En effet, la colonne d'angle de l'Occident porte, selon la règle, un chapiteau d'angle, c'est-à-dire dont la volute extérieure fait avec la face un angle de quarante-cinq degrés, tandis que la colonne extrême du côté de l'Est a un chapiteau dont les deux volutes sont sur le même plan. De plus, le soubassement de ce côté se prolonge au delà de l'axe de la colonne de 3m 240, c'est-à-dire qu'il y a juste la place pour ajouter une colonne. On sait d'ailleurs que, dans les temples périptères, le nombre de colonnes du côté était égal au double de celui de la face moins une. L'entre-colonnement d'axe en axe était de 2m 536. Je n'ai pas observé de différences entre les différents entre-colonnements, et la pose des colonnes est opérée avec le plus grand soin; la distance de l'axe d'une colonne de la face latérale est de 4m 663, ou, à peu de chose près, la longueur de deux entre-colonnements, moins un diamètre. Il s'ensuit que le temple était de la classe de ceux que Vitruve appelle pseudo-diptères; le temple diptère serait celui dans lequel on aurait prolongé le rang de colonnes qui correspond à la seconde colonne de face. En examinant les pierres du soubassement, j'ai observé que sur la face orientale, celle qui correspond à l'entrée, l'appareil est taillé avec beaucoup plus de soin, ce qui m'a porté à croire que sur la face principale il y avait deux rangs de colonnes parallèles. Ceci d'ailleurs est motivé par la construction, car, comme toutes les plates-bandes supportant la toiture du portique, et posées d'une part sur le mur de la Cella, et de l'autre part sur l'architrave, sont d'une seule pièce de marbre, la portée de ces plates-bandes serait infiniment trop longue sur la façade, puisqu'elles auraient 7m 824, tandis que les autres ont 5m 116. Il y a d'ailleurs nombre d'exemples de cette disposition dans les temples périptères. Pour arriver de l'area sous le portique, il y avait un escalier qui aujourd'hui n'existe plus, et le mur du soubassement s'élève verticalement à 1 mètre au-dessus du sol dans tout le pourtour du temple. Cela prouve qu'un escalier était disposé de la même manière sur les quatre faces, comme il arrive au Parthénon et à la plupart des autres temples grecs périptères. On sait que cette sorte de temple était rare en Italie, et du temps de Vitruve il n'en existait point à Rome; l'invention du genre est attribuée à Hermogène d'Alabande, qui fit le temple de Magnésie, sur le Méandre; son but était de donner plus de largeur sous le portique pour les processions qui se faisaient autour de la Cella.

La Cella est assez bien conservée pour qu'on en retrouve toutes les dispositions particulières. Tout le mur septentrional est intact, une partie du mur méridional et tout le *Posticum*. On voit, en examinant le mur du Pronaos, que la Cella se terminait par deux antes entre lesquelles étaient placées deux colonnes, et l'arrachement du mur de refend donne la distance exacte entre l'extrémité de l'ante et la porte. Malheureusement, toute cette

partie de l'édifice est ruinée, et il n'a pas été possible de retrouver le moindre débris de la porte; les quatre antes sont couronnées par un chapiteau composé; l'intérieur de la Cella ne porte aucune espèce d'ornement, et le marbre des murailles est profondément altéré par l'effet d'un incendie. Dans l'angle gauche du temple, on avait pratiqué une porte communiquant à une cellule qui avait issue sur le *Posticum*. Il est clair que ces portes étaient destinées au service particulier du monument; elles communiquaient sans doute derrière la statue. Cette disposition se retrouve dans un très-grand nombre de temples anciens, et tout porte à croire, quelle que soit la grossièreté de l'artifice, que les prêtres faisaient quelquefois parler la statue. Peut-être aussi était-ce simplement pour le service du temple et pour revêtir la statue de vêtements et de voiles offerts par les villes et les citoyens. En dehors du *Posticum* on voit encore les deux colonnes placées entre les antes, et qui sont d'un ordre composé. Un grand soupirail communiquant avec l'opisthodome prenait jour entre les deux colonnes. Les bases des colonnes portent des plinthes carrées. J'ai remarqué que des architectes, dans des restitutions de temples périptères, faisaient disparaître la plinthe en l'engageant dans un dallage de même épaisseur; mais je dois dire que nulle part je n'ai trouvé le motif de cette combinaison, ni à Aizani, où le dallage passe évidemment sous la plinthe, ni au temple d'Apollon Didyme (1), à Milet, ni au temple de Diane, à Magnésie du Méandre. Le genre pseudodiptère a été adopté dans un grand nombre de temples en Asie, parce qu'il offre un grand avantage pour les monuments de petites dimensions. En effet, un temple périptère comme celui d'Aizani n'aurait qu'un portique de 2m 048 de large, ce qui serait infiniment trop étroit pour les cérémonies. On voit dans le temple périptère de Balbek, qui est de dimensions beaucoup plus grandes que celui-ci, combien le portique périptère est étroit et peu gracieux. Le mur extérieur de la Cella est orné d'un soubassement formé de grands blocs de marbre posés de champ et couronnés par une frise surmontée d'une corniche, et dans laquelle sont placées plusieurs inscriptions que le temps a conservées. Ces pièces de marbre forment parpaing, c'est-à-dire qu'elles règnent dans toute l'épaisseur du mur. Au-dessus de la corniche le mur est orné de refend, et le couronnement qui règne à la hauteur des chapiteaux des antes est orné d'arcs et de feuilles d'acanthe.

La solidité de cette construction aurait défié les siècles si l'ignorance absurde des habitants ne les eût pas poussés à détruire cet édifice; les colonnes, étant d'une seule pièce de marbre blanc, étaient regardées par eux comme de la pierre fondue, et, pour le plus grand malheur de l'édifice, on croyait qu'elles étaient pleines d'or. Pendant bien longtemps le vieux temple fut attaqué par les moyens ordinaires, la pioche et le marteau; rien ne transpirait des richesses qu'il devait contenir, lorsqu'un Turc eut la fatale idée de démolir d'un seul coup tout le temple. Pendant bien des jours, les habitants furent occupés à charrier du bois des montagnes environnantes; on en remplit la Cella; on entoura de fagots les colonnes du portique, et l'on mit le feu à cette masse accumulée. Le marbre ne résista pas à l'intensité de la chaleur; tout le portique méridional, le mur de la Cella et la façade s'écroulèrent avec fracas, et les sauvages habitants furent à peine détrompés en voyant la preuve manifeste de leur

(1) Vitruve : *de Temp. Ædif.*

stupidité; ils restèrent convaincus qu'un génie malfaisant dérobait les trésors à tous les regards; et aujourd'hui même, le Turc qui me racontait ce fait, me disait en montrant les inscriptions : « Celui qui parviendra à déchiffrer ces signes deviendra possesseur des biens qui nous échappent. » La tradition de cet incendie est restée parmi les habitants, mais ils ne peuvent pas bien en préciser l'époque; elle est antérieure à la naissance des plus vieux habitants. En examinant la masse de décombres qui entourent l'édifice, et qui aujourd'hui est recouverte par une terre végétale assez épaisse, on est porté à croire que cet événement eut lieu vers le commencement du dernier siècle. Du reste, la trace d'un feu violent est restée empreinte sur l'intérieur des murs de la Cella, et prouve que le temple n'a péri qu'à la suite d'un incendie. D'ailleurs, il manque au temple aujourd'hui trente-une colonnes; les deux qui étaient à l'angle Sud-Ouest gisent au pied de l'édifice; deux autres qui manquent à la face septentrionale se retrouvent également en avant du portique; mais des vingt-sept autres on n'en voit pas de vestiges. Or, ces colonnes, étant d'une seule pièce, n'ont pu évidemment être anéanties que par le feu.

Nous ne devons pas nous étonner de voir les grossiers nomades de la Phrygie détruire à plaisir un monument pour en retirer des trésors cachés, puisqu'une pareille idée a eu longtemps cours en France, et bien des édifices de l'ancienne Gaule ont dû leur destruction à cette erreur populaire. Ne voyons-nous pas sous Henri IV un nommé Traucat (1) obtenir du roi un édit qui l'autorise à dégager le terre-plein qui forme le soubassement de la Tour-Magne de Nîmes? Ce soubassement était construit sur un monticule composé de pierres et de décombres, qui fut complétement extrait par un trou pratiqué dans la maçonnerie.

D'après l'état actuel des ruines du temple d'Aizani, je suis disposé à croire cependant qu'il n'était pas parfaitement complet lorsqu'il a été incendié, car rien n'expliquerait la chute de la corniche et de la frise des faces du Nord et du Couchant. Aujourd'hui, les colonnes sont seulement couronnées par l'architrave, et il ne reste en place aucun morceau de frise et de corniche. J'ai la conviction que des fouilles opérées au pied de l'édifice mettraient à découvert de nombreux fragments de sculpture. Tout le fronton occidental est probablement enseveli sous le sol voisin. Dans la position isolée où je me trouvais, quoique le pacha de Kutahia m'eût donné toutes les facilités possibles pour opérer mes recherches, et des gens de sa maison pour faire respecter ses ordres par les habitants, je ne pouvais songer à entreprendre des fouilles, et je fus plusieurs jours à déplorer l'état incomplet dans lequel se trouvait l'édifice, lorsque le plus heureux hasard me fit découvrir, sur le grand escalier du Temenos, un fragment qui évidemment a appartenu à la frise. Quant aux morceaux de corniche, ils sont répandus avec profusion autour de l'édifice. Dans le dénuement où j'étais de toute espèce d'agrès et d'échelles, j'éprouvai une grande difficulté à monter sur le temple pour mesurer les colonnes et les chapiteaux. Après avoir réuni des cordes assez fortes et fait fabriquer un grand panier, j'enlevai, par le moyen d'un cerf-volant de toile dont j'étais muni, un bout de la corde par-dessus l'architrave, et les habitants me hissèrent jusqu'au sommet des colonnes. Ce fut ainsi que je parvins à mesurer le chapiteau, car il n'en reste pas un par terre; mais l'énorme difficulté de cette opération m'empêcha de me faire hisser près du chapiteau composite du *Posticum*, et je ne pus le mesurer.

(1) C'est ce même Traucat qui, le premier, importa la culture du mûrier aux environs de Nîmes.

Le temple est d'ordre ionique (1), le fût de la colonne est composé d'une seule pièce de marbre de 8^m 520 de longueur; mais en y comprenant la partie du fût attenant au chapiteau jusqu'à l'astragale, la hauteur de la colonne est de 8^m 705.

Le diamètre, à 1 mètre au-dessus du sol, est de 0^m 977; à 6 mètres, le fût a 0^m 960; à 8 mètres, il a 0^m 923; et enfin, à la hauteur du joint, entre le fût et le chapiteau, il a 0^m 873. La hauteur du chapiteau, jusques et y compris l'astragale, est de 0^m 375, et la base est de 0^m 649. Ce qui donne pour la hauteur totale de la colonne 9^m 504. Cette proportion est plus élancée que celle des autres ordres de l'Ionie, mais elle a beaucoup de rapport avec celle du temple d'Érechthée, à Athènes. Le fût de la colonne a des cannelures qui sont formées par un demi-cercle, et il est remarquable en ce que, dans la partie supérieure, chacune des cannelures est décorée d'un petit vase en relief, ajustement qui ne se trouve dans aucun autre édifice. Les proportions du chapiteau ne le cèdent point à celles des beaux temples de l'Ionie; il est décoré dans le cavet supérieur, entre le quart de rond et le filet des volutes, d'un fleuron en haut-relief qui garnit cette partie du chapiteau. L'architrave est très-haute : selon les proportions des temples grecs, elle est décorée d'un cavet et d'un quart de rond, et chacune des faces porte à sa partie supérieure un rang de perles. La frise, qui est d'un caractère particulier, est ornée de grandes consoles en forme de volutes soutenues par des feuilles d'acanthe. Cet ajustement a tout à fait le caractère ionique et produit un très-bel effet. Pour ceux qui douteraient que le fragment trouvé près de l'escalier appartînt bien à la frise du temple, il y a une preuve convaincante : c'est que la distance d'axe en axe entre les volutes est de 0^m 634, et que cette distance correspond positivement à la distance d'axe en axe de six des denticules de la corniche; d'où il suit que chaque volute supporte une denticule et se trouve d'aplomb au-dessous d'un modillon. L'intervalle entre chaque volute est orné de fleurons variés et se trouve également à l'aplomb de l'autre modillon; Le même ajustement se retrouve dans l'architrave. On retrouve l'axe d'un ove à l'aplomb de chaque volute.

La base de la colonne est d'ordre ionique; elle porte deux scoties séparées par un double filet et un gros tore dont la courbure n'est point un arc de cercle comme aux bases romaines, mais une courbe dont la rentrée est beaucoup plus forte en bas qu'en haut. La forme de cette courbure est sans doute motivée sur ce que la perspective déforme les courbes engendrées par un arc de cercle.

On voit quelques colonnes couchées dans l'esplanade qui entoure l'édifice. Elles appartenaient au péribole, et avaient 5^m 440 de longueur sur 0^m 680 de diamètre. Elles avaient 24 cannelures qui étaient remplies par un fuseau cylindrique jusqu'à 1^m 84 au-dessus de la base. Dans l'état de ruine où il se trouve, le temple d'Aizani est encore d'un grand intérêt, car on sait combien les édifices d'ordre ionique sont rares dans toutes les contrées; il reste à déterminer l'époque à laquelle il fut

(1) Voy. les détails de l'ordre, *Pl.* 7.

construit et la divinité à laquelle il fut dédié, questions facilement éclaircies par la lecture des huit inscriptions grecques et latines tracées sur cette portion du mur de la Cella que le temps a respectée. L'élégance des colonnes, la légèreté de la structure, donneraient à croire qu'il a été dédié à quelque divinité féminine, si les inscriptions n'étaient là pour attester qu'il fut élevé au plus sévère des dieux, à Jupiter Panhellénien. Tout le territoire qui entourait la ville était dédié à Jupiter Aizanien; il paraît que des dissensions assez graves s'étaient élevées à l'occasion du partage des terres consacrées aux dieux, car on lit sur les murs du temple un rescrit de l'empereur Adrien et différentes lettres du procurateur impérial, qui enjoignent au fisc de faire procéder à un nouveau cadastre pour déterminer le prix des parcelles (*particulæ*), afin de mettre un terme à ces contestations.

La plupart des inscriptions découvertes dans les ruines d'Aizani ne font mention que du dieu Jupiter. Il n'est pas probable que la ville n'ait contenu qu'un seul temple; mais tous les autres se sont effacés devant la majesté de cet édifice, et leurs vestiges mêmes ont disparu.

Le temple d'Aizani ne présente aucun document qui fixe positivement l'époque de sa construction, quoique les inscriptions de ses murs soient toutes romaines et du milieu du II^e^ siècle de Jésus-Christ; il y a encore dans son architecture trop de reflet de l'art grec pour croire que ce monument ne date que de cette époque.

Les vastes constructions du péribole, ses ponts de marbre, l'encaissement du Rhyndacus, tous ces travaux, dans lesquels l'art et l'utilité se prêtent un mutuel concours, exécutés d'un seul jet et d'après une pensée unique, ne paraissent pas devoir être attribués aux Romains, qui n'ont jamais eu de grands intérêts dans cette partie de la Phrygie. En effet, lorsque la bataille de Magnésie eut fait tomber l'empire de l'Asie entre les mains des Romains, le territoire de la Phrygie était déjà fondu dans les autres petits royaumes; mais lorsque les rois Attales s'emparèrent de cette province, l'adjonction de ce territoire à la monarchie de Pergame était pour ces princes d'une immense importance, aussi durent-ils ne rien négliger pour s'attacher le peuple phrygien. C'est alors que se seraient élevées ces grandes constructions dont le caractère s'accorde assez bien avec l'époque de transition à laquelle elles auraient été faites, la force des monarchies asiatiques et le commencement de la puissance romaine.

Les Ponts et la Voie des Tombeaux.

Tous les monuments importants de la ville d'Aizani sont situés sur la rive gauche du fleuve; cependant, on trouve des restes assez nombreux pour être convaincu que la cité occupait les deux rives du Rhyndacus; aussi, pour communiquer d'un quartier à l'autre, avait-on construit deux ponts de marbre blanc, qui servent encore à la circulation. Dans l'intérieur de la ville, le fleuve était encaissé entre deux quais de solide maçonnerie, dont les parapets, comme nous avons dit, étaient en marbre blanc et sculpté. De l'autre côté de la voie, étaient placés des tombeaux dont le caractère est particulier à la Phrygie, et qui trouvent leurs analogues dans les grands monuments taillés dans le roc, et qu'on suppose dater des monarques phrygiens. Les deux ponts sont construits sur le même plan; ils ont cinq arches de largeur inégale; celle du milieu a 6^m^ 50, les deux arches de culée 5^m^ 15; mais les terres de la rive ont presque entièrement comblé ces dernières, qui forment aujourd'hui des espèces de caves; de plus, les barrages établis sur le Rhyndacus ont exhausse le cours de l'eau, qui monte jusqu'au-dessus des impostes et ne permet que difficilement de prendre ces relèvements; la largeur du pont est de 4^m^ 10, et il reste de chaque côté 0.70 pour l'épaisseur des parapets. On voit sur l'extrados des voûtes, qui forme le seul dallage de ce pont, des traces de roues de chars, qui datent certainement de l'antiquité, car les Aizaniens d'aujourd'hui ne font point usage de voitures. Les murs des quais étaient tous variés, et il en reste encore sur le bord du fleuve un grand nombre qui sont mêlés à d'autres débris. Les tombeaux aizaniens représentent généralement un ædicule qui a dans le centre une porte à deux vantaux fermée par un cadenas (1). Il semble que ce soit la porte du séjour des morts qui s'est à tout jamais refermée sur le défunt. La partie supérieure de ces ædicules est ordinairement composée d'une espèce de fronton qui donne à la silhouette du monument une ressemblance frappante avec ces curieuses sculptures de la vallée de Nacoleia. Au milieu de ces tombeaux sont aussi des autels funèbres décorés de sculptures plus ou moins riches, et qui étaient sans doute destinés à porter des statues.

D'autres inscriptions tumulaires se trouvent en grand nombre, soit dans le cimetière turc, soit dans les champs qui environnent le fleuve; j'en rapporterai quelques unes, parce qu'elles contiennent généralement des noms peu connus, ou qui appartiennent à des familles qui ont rempli des fonctions importantes dans la ville.

ΤΙΚΛΑΔΙΟΣ
ΕΣΠΕΡΟΣ
ΕΡΜΕΙΤΕΚΝΩ
ΜΝΗΜΗΣΧΑΡΙΝ

H. Cladius Hespérus, à la mémoire de son fils Hermès. Cet Hespérus était probablement de la famille du magistrat qui est mentionné sur le temple.

ΑΠΟΛΛΑΕΠΑΤΡΟΚΛΗΙΑ
ΤΡΩΙΚΑΙΠΑΤΡΟΚΛΗΑΔ
ΕΑΦΩΜΝΗΜΗΣΧΑΡΙΝ

Apolla, au médecin E. Patrocle et à Patrocle son frère. — L. M.

ΑΡΤΕΜΩ
ΝΚΑΙΖΩ
ΗΘΙΣΒΗ
ΘΥΓΑΤΡΙ
ΜΝΗΜΗΣ
ΧΑΡΙΝ

Artémon et Zoé Thisbé, à la mémoire de leur fille.

ΑΥΡΗΑΡΤΕΜΙΔΩΡΟΣΓΑΙΟΥΑΜΜΙΟΥΣΥΝΒΙΩΚ.ΑΒΑΣΚΑΝΤΩΚ
ΖΩΤΙΚΩΥΙΟΙΣΚΑΒΑΣΚΑΝΤΩΕΓΓΟΝΩΚΕΑΥΤΩΕΤΙ
ΖΩΣΕΠΙΟΙΗΣΕΚΤΑΤΕΚΝΑΑΥΤΩΝΑΙΟΚΛΕΑΚ.

Aurélius, fils de Caïus Ammius, à sa femme, à Abascantus et à Zotius, ses fils, à Abascantus, son parent, et à lui-même encore vivant; il a élevé ce tombeau avec l'aide de ses enfants Dioclès et...

(1) Voy. *Pl.* 8.

Je rapporte l'inscription suivante à cause de la barbarie des noms qui y sont mentionnés.

ΒΩΛΚΕΑΦΦΙΑΣΥΝΒΙΩΚΑΙΦΙΛΙΠΠΟΣΚΑΙ
ΩΝΙΟΣΚΑΙΒΩΛΑΣΙΑΙΠΑΡΑΤΟΣΤΟΥΣΕΑΥΤΩΝΓΟΝΕΙΣ
ΕΤΕΙΜΗΣΑΝ ΤΕΙΜΕΑΣΖΗΛΕΠΟΙΕΙ

Bolceaphphia à sa femme, et Philippe Cléonius et Bolaciæparatus, ont honoré leurs parents. — C'est Timias Zéla qui a fait le tombeau.

Le Théatre. — Il est situé dans la partie méridionale de la ville, en partie creusé dans une colline et faisant face au Sud-Sud-Ouest; son grand diamètre est de 56 mètres, et la courbe de la cavea forme plus d'un demi-cercle. Le mur qui soutient les gradins est de marbre blanc, et forme avec la face de la scène un angle de six degrés et demi. On sait que les théâtres d'Asie diffèrent, dans leurs constructions, de ceux d'Europe, en cela que le mur de la cavea est parallèle à la scène dans les théâtres latins. On ne trouve que deux exemples de cette dernière construction en Asie : ce sont le théâtre de Nicée et celui d'Aspendus. Les théâtres construits d'après le système grec sont néanmoins presque tous postérieurs à la conquête romaine, et il en est bien peu qui soient antérieurs à l'époque d'Alexandre. La salle ou cavea du théâtre d'Aizani est assez bien conservée dans sa partie inférieure. Il y a seize rangs de gradins tous de marbre dans la première précinction, mais tout ce qui appartient à la précinction supérieure est complétement détruit. Le mur de soutènement (diazoma) de la seconde précinction, quoique en partie détruit, conserve une disposition que je n'ai pas remarquée dans d'autres théâtres : ce sont des niches ou cellules accouplées deux à deux, et dont les parois sont faites d'une seule pièce de marbre blanc. On ne voit point quelle pouvait être l'utilité de ces loges, si ce n'est d'avoir recelé un système de corps sonores ayant la forme de vases, que l'on plaçait dans la précinction. « Ces vases, dit Vitruve, doivent être placés entre les siéges du théâtre, dans de petites chambres, en sorte qu'ils ne touchent point aux murailles, mais qu'ils aient tout autour et par-dessus un espace vide. Les petites chambres doivent avoir au droit des degrés d'en bas des ouvertures larges d'un demi-pied (1). » Le plan du théâtre d'Aizani est d'autant plus d'accord avec les dispositions indiquées par Vitruve, que, selon la règle qu'il établit, ces groupes de cellules sont au nombre de douze, et placés, comme il l'entend, au milieu de la hauteur du théâtre. J'avoue que je n'ai jamais rencontré une disposition semblable dans les autres théâtres, tels bien conservés qu'ils fussent, et il me semble que Vitruve a plutôt mentionné l'exception que la règle. Quant aux vases, si jamais l'on en a mis, il ne faudrait pas supposer qu'ils aient eu la forme d'une urne ou d'une amphore, mais bien d'un bassin d'airain, dans la forme des gongs chinois, qui aurait été suspendu dans l'espace.

Les gradins de la précinction supérieure s'avançaient jusqu'au droit du parement des cellules, et le podium formait alors une sorte d'architrave. Le rayon de l'orchestre, relevé avec le plus grand soin, nous a donné une longueur de 20^m 480; largeur des seize rangs de gradins, 13^m 600; 3^m 500 pour le corridor de la précinction, et 4^m 500 pour les cellules. Il reste donc 11^m 080 pour la précinction supérieure, et 3^m 050 pour la galerie supérieure qui se trouvait au niveau de la montagne; mais de tout ceci il ne reste plus que quelques gradins épars, et rien ne donne l'idée de la disposition du portique. Aux deux extrémités du demi-cercle, il y avait deux portes qui conduisaient de plain-pied en dehors de l'édifice, et qui correspondaient à un escalier des *cunei*, espèce de gradins compris entre deux escaliers. Tout ce qui est relatif au jeu de la scène est assez bien conservé pour exciter vivement l'attention d'un homme qui n'a vu que les théâtres de l'Europe, on peut excepter celui de Pompeï (1); mais la scène, il faut le dire, est bien ruinée si l'on compare cet édifice aux autres du même genre en Karamanie. La partie de l'édifice consacrée aux jeux a peu d'importance; elle est complétement détachée du corps du théâtre. Le mur du proscenium est bâti en grands blocs de pierres calcaires, et il était revêtu de dalles de marbre blanc.

(1) Vitruv. Lib. v, cap. 5.

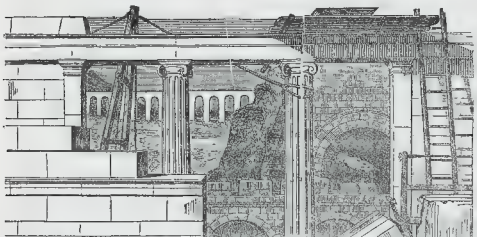
La façade intérieure était décorée de six couples de colonnes d'ordre ionique, supportant une frise de la plus grande richesse. Il n'entrait dans la construction ni ciment, ni crampons de fer; toutes les pierres se soutenaient par leur propre poids; aussi le moindre affaissement dans le terrain, occasionné par l'accumulation des eaux dans cet endroit, a-t-il amené la destruction de toute la façade. Mais rien n'a été emporté, et l'on trouve dans l'orchestre un monceau de décombres composé de chapiteaux, de fûts de colonnes, d'architraves et de piédestaux, accumulés dans un désordre effrayant. Le mur du Thymélé se trouve aujourd'hui enterré sous les décombres, mais on voit parfaitement le soubassement qui supportait les colonnes, dont la plupart des bases sont restées en place. Les différentes salles du proscenium, au nombre de cinq, communiquaient avec la scène par autant de portes : la porte tragique, qui était au centre, la porte comique et la porte satirique, qui en étaient voisines, et les portes du chœur, qui étaient aux deux extrémités. A côté de celles-ci s'en trouvent encore deux autres qui, d'après leur disposition dans la façade, paraissent avoir été dissimulées par quelque boiserie, car elles se trouvent derrière un groupe de colonnes, et elles communiquaient en même temps avec deux salles du proscenium. Ces portes servaient évidemment pour les jeux de la scène, comme des évocations ou des apparitions. Toute la partie supérieure du proscenium, au-dessus de l'ordre ionique, est aussi détruite; mais on voit dans les décombres de nombreux vestiges du premier étage. On ne saurait trop répéter, d'ailleurs, que dans les théâtres antiques les spectateurs ne jouissaient pas du coup d'œil de la campagne, comme l'ont souvent dit des voyageurs et des antiquaires. Il semblerait que le théâtre des anciens ne se composait que de siéges pour les spectateurs, devant lesquels les acteurs venaient réciter leurs pièces, tout cela en plein air, avec les distractions du dehors, et exposé aux intempéries des vents et de la pluie. La salle de spectacle, chez les anciens, était au contraire close, et toutes les précautions possibles étaient prises pour que la voix des acteurs ne se perdît pas dans l'espace. Les murs du proscenium s'élevaient à la hauteur de la précinction, et le velarium couvrait toute la salle, de sorte que les spectateurs n'étaient pas même distraits par la vue du ciel. Dans les deux salles extrêmes du postscenium, on voit deux cages d'escaliers circulaires qui conduisaient aux étages supérieurs; là étaient les salles de l'administration, du chorége, et les dépôts des costumes.

(1) Voy. *Ruines de Pompeï*, par Mazois.

Le Stade.

En avant du théâtre et dans la direction du Sud-Est, se trouve le stade, qui conserve encore une partie de ses gradins. Vers le milieu, il y a, à droite et à gauche, deux grands pavillons dans lesquels se trouvaient le pulvinar ou loge consulaire, et les juges des jeux. La façade du pulvinar se compose de sept arcades de 2^m 60 de large, et dont les pieds-droits avaient 1^m 62. Un corridor de 6^m 70 séparait cette rangée d'arcades d'une autre rangée d'égale dimension, et qui donnait entrée immédiatement au-dessus des gradins; mais il y avait deux étages d'arcades. Tout cela est maintenant tellement couvert par les décombres, que nous n'avons pas jugé le plan que nous en avons tracé assez complet et assez satisfaisant pour le publier. Le stade, dans son état actuel, offre une particularité remarquable; car, aux extrémités, on ne voit aucun vestige de constructions, comme dans quelques hippodromes d'Italie. Depuis le pavillon jusqu'au théâtre, le stade a 98 mètres; la largeur du pulvinar est de 25^m 30, et de l'autre part le stade se prolonge encore dans une longueur de 98 mètres, ce qui lui donne pour longueur totale 221^m 30. La largeur totale du stade est de 46^m 40, et celle des pavillonside 18^m 32. Il avait de part et d'autre dix rangs de gradins, ce qui donne de la place pour 12760 spectateurs, en comptant 0^m 50 par place. Il m'a été impossible de m'assurer si le milieu de l'arène était séparé par une épine. On ne trouve non plus aucune trace des *metae*, ou bornes extrêmes. Tout porte à croire cependant que cet édifice a servi pour des courses de chevaux et même de chars, comme tous les autres hippodromes.

Ch. TEXIER.



DES TOITS PLATS

COUVERTS EN ARGILE ET AUTRES SUBSTANCES.

(suite et fin, *voy.* col. 151.)

De la couverture des toits en papier ou carton goudronné.

La couverture en papier goudronné fut d'abord introduite en Angleterre il y a déjà plusieurs années, par *J.-L. Loudon*; non-seulement on y a appliqué ce système de couverture aux bâtiments agricoles, mais encore à des édifices plus considérables, tels que les magasins du commerce à Greenock, Deal, Dover, Canterbury, plusieurs fabriques et moulins dans le comté d'Oxford, et même à l'église de Dumferline dans le comté de Fife.

Depuis que la méthode de *Dorn* pour la couverture en argile a fait sensation en Allemagne, on s'y est également préoccupé de tous les autres nouveaux systèmes de couverture, et notamment de l'emploi, pour cet objet, du papier recouvert ou imbibé de goudron et de poix; l'architecte *Sachs* a publié en 1837, à Berlin, un ouvrage sur ce sujet, où il indique de nouveaux procédés pour effectuer cette couverture.

Mais même avant cette publication de M. *Sachs* on s'était occupé de cette matière en Suède, et on l'avait pratiquée avec des modifications particulières, dont il a été rendu compte par *M. Engel*, inspecteur impérial des bâtiments en Russie. De manière que voilà trois différentes méthodes de couvrir les bâtiments en papier; nous allons entrer dans quelques détails sur chacune.

De la manière anglaise.

Le papier doit être d'un grain un peu gros, mais non pas comme le papier gris ordinaire. Pour diminuer les jointures, on prend le papier aussi grand que le permet l'opération du goudronnage. On estime la dimension de 2 pieds sur 1 pied 8 pouces comme la plus convenable. Pour préparer ce papier, on établit en maçonnerie une chaudière de 3 pieds de diamètre, et 2 1/2 pieds de profondeur. On y fait fondre du goudron (soit de bois ou de charbon de terre), et de la résine, et dès que le mélange commence à bouillir, on y trempe les feuilles une a une en les tenant avec des pinces en bois, puis on les retire lentement en les posant sur des planches pour sécher. Dès qu'elles sont à peu pres sèches, on les range en piles l'une sur l'autre en prenant les précautions nécessaires pour qu'elles ne s'attachent pas ensemble. Après un jour ou deux, on répète l'opération, et dès que les feuilles sont assez séches pour ne plus coller aux doigts, on peut s'en servir.

La pente du toit est de 1 pouce par pied; le lattage se fait en planches unies de 1/4 à 1/2 pouce posées dans la direction de la pente et clouées sur des solives de 2 a 3 pouces d'épaisseur, que supporte la charpente du toit et qui ne sont éloignées l'une de l'autre que de 12 à 18 pouces.

On commence à couvrir par la gouttière où la première feuille se plie à l'entour de l'extrémité arrondie du lattage, et s'y cloue par en bas. Les autres feuilles se posent l'une à côté ou au-dessus de l'autre, de manière à ce que leurs bords se recouvrent de 1 1/2 à 2 pouces. On peut clouer chaque feuille par ses bords, en quatre endroits, et de manière à ce que les têtes plates des clous soient couvertes par le bord de la feuille voisine ou supérieure. Ce clouage néanmoins peut être supprimé, hormis à la gouttière et au faîte, et alors les feuilles sont attachées aux planches du lattis par un mélange de poix et de goudron chauffé. A cet effet, on enduit au pinceau la place où les premières feuilles sont à poser, puis on les y pose et on les égalise au moyen d'une planche ou d'un fer à presser. Aux secondes feuilles on enduit les bords des premières qu'elles doivent recouvrir. Il en résulte une adhésion complète non-seulement d'une feuille a l'autre, mais des feuilles au lattis, et lorsqu'on y a encore passé une couche qui couvre parfaitement toutes les jointures, le toit présente une surface contre laquelle toute intempérie de l'atmosphère est impuissante.

La couche dont on recouvre le papier en place se compose d'un mélange de 2/3 de goudron de charbon de terre et de 1/3 de résine, à quoi l'on ajoute pendant la cuisson du goudron, et peu à peu, du charbon de pierre, jusqu'à ce que la masse acquière une consistance qui permette de l'appliquer d'une certaine épaisseur. Ceci doit se faire par un temps chaud, avec de la matière en ébullition, et de manière a former une croûte qui ait au moins 1/10 à 1/8 de pouce d'épaisseur, sur laquelle, avant qu'elle soit refroidie, il faut encore jeter des battitures fines ou du sable bien sec.

Un renouvellement de cette couche serait, selon l'auteur, la seule réparation que de pareils toits pourraient exiger pendant une suite d'années.

De la manière suédoise.

Cette espèce de couverture ne diffère de la précédente que par quelques circonstances accessoires. On y emploie une sorte de papier formé de chiffons d'étoffes de laine et qui a l'apparence d'un papier d'emballage très-fort, sans colle, et d'une surface rude. On l'appelle en suédois *Færhydnings papper* ou *Tackpapper*; il consiste en feuilles de 30 pouces de long sur 24 de large et de 1/50 de pouce d'épaisseur, et on le vend la rame de 400 feuilles, 41 2/3 risdales, chacune de 11 1/2 silbergros de Prusse ou bien de 1 fr. 38 c.

On trempe les feuilles une à une, comme à la manière anglaise, dans du goudron pur bouillant; on les range ensuite sur des planches un peu inclinées

par parties de 100 à 200 feuilles, où on les laisse s'imbiber complétement de goudron et un peu sécher pendant quelques jours. L'épaisseur de ces feuilles, qui ont pris une apparence de cuir, est maintenant de 1/24 au lieu de 1/50 de pouce, et la résistance et flexibilité s'en est accrue dans la même proportion, de manière qu'il faut presque le double de force pour en déchirer un morceau.

La pente du toit est ordinairement de 1/6 ou 1/5 de la base horizontale. La charpente est très-solide, et dans aucun cas les chevrons ne peuvent être à plus de 4 pieds de distance l'un de l'autre. Le lattis se compose de planches de 5/4 de pouce placées dans le sens de la longueur du toit, bien sèches et nettes, fortement clouées, et au besoin rabottées pour que la surface en soit parfaitement unie. Pour la formation de la gouttière, ces planches dépassent le devant de la corniche ou du mur de 3 à 4 pouces, et le bord supérieur en est arrondi.

La pose des feuilles se fait en commençant par la gouttière et en remontant successivement jusqu'au faîte. La rangée inférieure se ploie à l'entour de la planche saillante, et on l'y attache par-dessous, au moyen de clous, a des distances assez rapprochées. Tant en longueur qu'en largeur, les feuilles doivent se croiser de 1 1/2 pouce, celles de dessus recouvrant toujours celles de dessous. Elles sont toutes clouées a 2 ou 3 pouces de distance. Cependant ce clouage pourrait être réduit de beaucoup en collant les feuilles au moyen du goudron chauffé; même lorsque la surface est bien unie, et que l'on ajoute au goudron une forte proportion de résine, on pourrait borner le clouage à quelque peu de feuilles.

Pour profiter rapidement d'un temps favorable, on entreprend la couverture sur les deux pentes opposées à la fois, en débutant par le milieu de chaque côté depuis la gouttière jusqu'au faîte, et en continuant des deux côtés de cette ligne vers les deux pignons. Ce travail ne présente aucune difficulté; il suffit pour cela d'ouvriers ordinaires, et dès qu'ils en ont un peu l'habitude, ils s'en acquittent promptement. *M. Engel* estime qu'un toit de 150 pieds de long, et d'une largeur proportionnée, se terminerait en deux jours par 10 ou 12 ouvriers.

Aussitôt que le toit est entièrement couvert, sans avoir été mouillé par la pluie, on y passe une couche imperméable soit de goudron épaissi au feu, soit d'un mélange de résine et goudron (40 livres de la première pour 1 ou 1 1/2 tonnes du dernier). Ce mélange doit être appliqué chaud au moyen de gros pinceaux, et aussitôt qu'un petit espace en a été enduit, avant qu'il se refroidisse, on y répand à travers un tamis un mélange composé de sable aigu dur et de tuiles pilées, en parties égales, à la hauteur de 1/2 pouce. Pour lier ces matières sèches avec l'enduit gras, les ouvriers, mis à la file, foulent cet espace pied à pied. Les parties qui ne se lient pas au goudron sont balayées et recueillies pour servir a une autre couche. Généralement on donne à la couverture trois couches semblables, non pas immédiatement l'une après l'autre, mais a de longs intervalles, tant pour laisser à la masse le temps de se durcir complétement, que pour laisser enlever par la pluie les parties de sable et de tuile pilée qui peuvent s'en être détachées. Mais tant que la couverture n'est pas parfaitement sèche, il ne faut pas songer à y appliquer une couche semblable, attendu qu'elle ne pourrait jamais parfaitement se lier à la partie qu'elle recouvre.

Chaque couche doit être appliquée aussi mince que possible, de manière que toutes les trois prennent à peine l'épaisseur de 4 à 5 lignes, ce qui forme une croûte couvrant parfaitement toutes les jointures, qui paraît presque avoir la dureté de la pierre, et que l'expérience démontre assez sûre contre le feu.

De la manière de M. Sachs.

La différence essentielle entre cette manière et les deux précédentes, c'est d'abord qu'au lieu de poser les feuilles goudronnées immédiatement sur le lattis, on les met sur une couche d'argile, où on les colle sans qu'il soit nécessaire de les y clouer; ensuite ce ne sont pas des feuilles simples qu'on emploie, mais des feuilles doublées, chacune se composant de deux feuilles collées l'une sur l'autre par une couche d'un mélange goudronneux.

Le papier qu'on y emploie doit être collé, du plus grand format, et le plus fort possible; les feuilles ne doivent pas être ployées en deux comme le papier à écrire, mais être tenues dans toute leur largeur comme le papier à dessiner. La grandeur du format a naturellement pour objet de faciliter le travail, de diminuer le nombre des jointures et de réduire par là la consommation du papier et du goudron. Cependant cette grandeur de format doit avoir des bornes, sans quoi elle augmenterait considérablement le travail pour mettre les feuilles en place et les attacher uniformément à la couche d'argile; car les

grandes bandes de papier que l'on attache à cette couche, non pas en e mais par les bords seulement, admettent de l'air entre elles et la couche argileuse, ce qui rend impossible de créer une surface parfaitement unie. On regarde donc une largeur de 2 à 2 1/2 pieds sur une longueur de 5 à 6 pieds comme la dimension qui se prête le mieux à tous les détails de l'opération.

La matière dont on enduit les feuilles est la poix-goudron, un mélange de 8 parties pesant de poix et de 3 parties pesant de goudron de bois. Faute d'avoir ce goudron de bonne qualité, on peut employer celui que l'on obtient du charbon de terre. La poix la plus propre à cet usage est la poix noire qu'emploient les cordonniers, laquelle se distingue par sa durée et sa ténacité. La juste proportion des ingrédients de ce mélange contribue particulièrement au bon résultat de l'opération : trop peu de goudron rend le mélange trop ferme et nuit à sa ténacité; trop de goudron le rend trop fluide, de manière à lui faire percer le papier comme de l'huile, ce qui nuit a la bonne préparation de feuilles. Selon la qualité plus ou moins bonne de la poix, on peut modifier en plus ou en moins la quantité de goudron a y ajouter.

Cette poix-goudron, chauffée jusqu'à l'ébullition, est appliquée sur le papier au moyen d'un pinceau. Pour cela on met chaque feuille sur une planche bien unie, et de la même grandeur; on l'y attache avec des clous, et l'on y met, avec un pinceau, la poix-goudron en une couche aussi mince et aussi également répandue que possible. Pour empêcher le refroidissement, ce travail doit se faire avec quelque célérité, et aussitôt qu'il est terminé on prend une feuille sèche de la même grandeur que l'on pose sur la feuille enduite du mélange, et on presse avec la main les deux feuilles l'une contre l'autre, de manière à ce que la double feuille présente partout une surface unie. Les feuilles ainsi doublées, et dont chaque couple a l'épaisseur de trois feuilles simples, doivent être conservées dans un endroit frais. Il est bon de les ranger par tas et de couvrir chaque tas d'une planche chargée d'un poids. La couche résineuse entre les deux feuilles ne peut ainsi recevoir aucune atteinte de l'atmosphère, et elle conserve au papier une souplesse et flexibilité qui est très-utile pour le reste de l'opération.

Pour éviter tout accident à ce papier préparé, on le porte sur le toit dans une espèce de bac, et les ingrédients nécessaires pour l'attacher sont mis en fusion sur le toit même, mais l'opération ne peut être commencée que lorsque la couche argileuse du toit est complétement sèche.

On pose les bandes du papier, en commençant par un côté du pignon vers la gouttière; on enduit de poix-goudron les bords de la bande sur une largeur de 2 a 3 pouces, et on la pose en la repliant à l'entour de la planche qui encadre la couche d'argile, et en l'y attachant soit au moyen de clous, soit par le mélange goudronneux; les deux bords de la bande qui touchent à l'argile même doivent, pour mieux s'y attacher, être aplatis par un fer à presser un peu lourd. Les autres bandes sont traitées de même, et toujours de manière à ce que chacune recouvre de 2 1/2 à 3 pouces le bord de celles au-dessus et à côté desquelles elle est placée. Pour cela on enduit de poix-goudron, au-dessus et à côté de chaque bande placée, une largeur de cinq pouces, dont moitié porte sur le bord du papier déja placé et l'autre moitié sur la couche d'argile, et tous les bords sont aplanis au fer à presser, de manière à ce que l'adhésion d'une bande à l'autre et de toutes a l'argile soit complète et sans intervalles.

Lorsque le tout est mis en place, on y applique une couche de poix-goudron chauffée, aussi épaisse que possible, et on la recouvre d'un sable fin et extrémement sec, au moins sur une hauteur de 1/4 de pouce. Mais il est essentiel que toute cette opération se fasse par un temps favorable, et que le papier soit parfaitement sec avant de recevoir l'application de cette couche.

De la couverture des toits en carton.

Aux trois précédentes manières de couvrir les toits en papier, on peut ajouter celle qui emploie à cet usage le carton. Ce procédé est encore d'origine suédoise, et paraît s'être propagé dans la Prusse Orientale et en Russie. Les essais n'ont pas toujours réussi, mais l'inhabileté des ouvriers, l'emploi de cartons trop épais ou d'autres circonstances défavorables ont probablement eu leur part dans le non-succès.

Les feuilles de carton doivent avoir 3 pieds de long sur 1 1/2 a 2 pieds de haut, et pour leur donner la souplesse nécessaire, on les fabrique de chiffons d'étoffe de laine; l'épaisseur ne doit pas dépasser celle de 4 feuilles de papier ordinaire, afin que le carton tout préparé n'ait pas au delà d'une ligne d'épaisseur.

Les feuilles sont mises une à une sur une grande table unie, où, au moyen d'un fort plioir, on leur donne un pli sur trois côtés : sur les deux côtés dans le sens de la longueur du toit, et sur l'un des côtés dans le sens de sa hauteur.

Sur les deux premiers, ce pli doit être de 1 1/2 pouce, et sur le dernier de 1 pouce. L'un des deux plis dans le sens de la longueur, et celui dans le sens de la hauteur, sont relevés en haut; l'autre pli est tourné en bas, de manière que les feuilles puissent s'accrocher l'une l'autre (*Fig.* 10 et 11, *Pl.* 4); pour faciliter cet accrochement et pour que l'on puisse tout a fait abaisser le pli latéral, on enlève à chaque feuille les coins disposés en parallélogrammes et qui résultent des plis.

Les cartons ainsi préparés sont mis en masse dans une chaudière murée, rectangulaire, de 3 pieds de long sur 2 pieds de large; ensuite on remplit cette chaudière de goudron de charbon de terre, jusqu'à ce que la dernière feuille de carton en soit couverte. Lorsque les feuilles ont été chauffées sur un feu lent jusqu'au point d'ébullition, et que par là elles se sont parfaitement imprégnées du goudron, on les retire et on les met de champ sur une table un peu inclinée, dans un endroit couvert, afin que le goudron s'écoule et que les feuilles sèchent complétement. Le temps nécessaire pour cela varie selon le plus ou moins d'humidité de l'atmosphère; mais dans le cas le plus favorable il faut toujours de huit à dix jours. Le goudron ordinaire peut, au besoin, remplacer celui de charbon de terre, même il en est qui lui accordent la préférence.

La pente de ces toits peut être la même que pour la couverture en argile; néanmoins, comme les plis horizontaux produisent nécessairement un bourrelet qui arrête plus ou moins l'écoulement de l'eau, il serait bon de ne pas faire les toits trop plats et de leur donner au moins 1 1/2 à 2 pouces de pente par pied.

Le lattis, qui a besoin d'être bien uni, doit être fait en planches de 1 a 1/4 de pouce d'épaisseur, dont les côtés se croisent en biais ou soient très-rapprochés, afin que le clouage ait toujours prise sur le bois. Les chevrons au-dessous de ces planches doivent être espacés, de milieu en milieu, de la largeur exacte des feuilles, diminuée de la quantité dont ces feuilles se croisent lorsqu'elles sont posées, afin que les lattes dont on recouvre les jointures verticales de ces feuilles (*Fig.* 10, 11, 12 et 13) soient attachées sur le milieu du chevron avec des clous de la longueur requise.

La gouttière du toit se forme d'une bande étroite du carton même, et de là on remonte jusqu'au faîte, les feuilles étant dans leur largeur parallèles à celui-ci (*Fig.* 13). On met d'abord la bande avec ses trois plis, de manière à dépasser d'un pouce la corniche à laquelle on la cloue à petits intervalles (*Fig.* 10); alors on place la première feuille avec le pli inférieur déprimé, accrochant le pli relevé de la bande en dessous, et attaché à ce dernier et au lattis avec des clous de grandeur convenable, de 6 en 6 pouces. Toutes les autres sont enchâssées de même (*Fig.* 11), et celle qui touche au faîte se replie sur l'autre côté du toit où elle est clouée (*Fig.* 14).

Lorsqu'une rangée de feuilles a été posée, depuis la gouttière jusqu'au faîte, on procède de même pour la rangée suivante, en faisant attention que les côtés non plies des feuilles de la seconde rangée recouvrent d'un pouce le bord plié de celles de la première rangée. Pour empêcher l'infiltration de l'eau à travers les joints verticaux (*a b*, *Fig.* 13), on y superpose, depuis la corniche jusqu'au faîte, la latte susmentionnée, qui est creusée en dessous de manière à contenir l'épaisseur du pli de l'une des feuilles croisée par l'autre (*Fig.* 12). De même, pour recouvrir les deux jointures du sommet, on met le long du faîte, une latte un peu plus large et coupée en pente de part et d'autre, que l'on y attache sur chaque chevron (*Fig.* 14).

L'expérience a prouvé que le pli donné au carton dans le sens de la hauteur n'était pas absolument nécessaire, puisque le croisement des feuilles ferme suffisamment les jointures

Les cartons étant posés, on y applique le goudronnage et l'ensablement comme aux toits d'argile. Mais si le carton était mouillé par la pluie, il faudrait attendre qu'il fût complétement sec. Néanmoins on n'a pas besoin de différer pour le goudronnage jusqu'a l'achèvement de toute la couverture; on peut, au fur et à mesure qu'une partie est terminée, la mettre en sûreté contre les pluies à venir. Mais la pluie ne doit pas interrompre la pose du carton, et c'est là un avantage de cette méthode; pendant les temps humides les feuilles se posent même plus uniment sur le lattage que pendant les grandes chaleurs, et par cette raison, il pourrait être utile, lorsque le soleil est ardent, qu'on les mit dans un baquet d'eau froide, immédiatement avant de les placer sur le toit, ce qui empêcherait qu'il ne s'y formât des boursouflures et des inégalités. (*Bulstern und Beulen.*)

DE LA COUVERTURE DES TOITS EN ASPHALTE.

L'asphalte dont il est question ici est celui que l'on tire en Allemagne du Val de Travers, dans la principauté de Neufchatel (Suisse), qui surpasse le meilleur asphalte de France, en richesse de résine, de 2 à 3 pour cent. A Berlin, cet

asphalte ou bitume revient à 7 ou 7 1/2 silbergros (de 84 à 90 centimes) le pied carré sur 1/5 de pouce d'épaisseur, y compris la couche inférieure. On y reçoit cette matière en pains de 2 pieds de longueur sur 1 pied de largeur et 5 à 6 pouces de hauteur.

Cet asphalte doit encore être refondu, et l'on y ajoute de 30 à 40 pour cent d'un gros sable parfaitement sec qui s'y lie tellement qu'il ne paraît former qu'un même corps avec lui.

Pour opérer cette fusion et ce mélange avec le sable, il faut certain appareil et outillage. D'abord pour la chaleur qu'exige la fusion de cet asphalte rebelle, il ne suffit pas d'une chaudière ouverte mise sur le feu; mais il faut que celle-ci, ayant au moins 15 à 24 pouces de profondeur sur autant de diamètre, soit suspendue dans un fourneau placé sur le toit même, et munie d'un couvercle qui la ferme exactement, afin qu'entourée de feu de tous côtés, la fusion s'en fasse avec plus de célérité. Ces fourneaux, dans lesquels les chaudières restent placées de toute leur hauteur, sont appuyés sur 3 pieds et construits en forte tôle ou en fonte. Les premiers, de 3 pieds de haut, représentés *Fig.* 15 et 16, ont, indépendamment d'un petit tuyau à fumée de 3 1/2 à 4 pouces de diamètre, deux poignées opposées, afin de pouvoir être facilement transportés d'un endroit à l'autre. Au-dessus du tuyau de cheminée on peut placer une boîte en tôle pour y sécher le sable, voir la *Fig.* 15, ou bien à l'entour du fourneau sont rivés quelques crochets auxquels on suspend des bouteilles en tôle remplies de sable. Les fourneaux en fonte avec leurs chaudières, comme a la *Fig.* 17, ont de 21 à 24 pouces de haut. La fusion s'y fait plus rapidement, mais à raison de leurs parois plus épaisses, ils sont considérablement plus lourds et par conséquent plus difficiles à transporter d'un endroit a un autre. Lorsque l'asphalte est fondu, on transporte la chaudière sur place au moyen de leviers de l'espèce de ceux qui sont indiqués à la *Fig.* 18, et on l'y établit dans une caisse en planches, dont le fond doit avoir la même inclinaison que le toit, afin que la chaudière conserve sa position verticale (*Fig.* 17 et 19).

Le débordement du bitume en ébullition n'a pas lieu aussi facilement que celui des différentes espèces de goudrons, et de ce chef on n'a pas de précautions particulières à prendre. Mais lorsqu'on a ajouté le sable à l'asphalte, on doit constamment remuer le mélange au moyen de pelles de fer ayant 3 a 3 1/2 pieds de longueur sur 1/2 à 3/4 de pouce d'épaisseur (voir *Fig.* 20). Ces pelles ont un manche en bois pour qu'on ne s'y brûle pas les mains, et elles se terminent par une espèce de spatule, de 3 à 4 1/2 pouces de largeur; la spatule est percée pour que l'on éprouve d'autant moins de résistance de la masse à remuer, et elle est tant soit peu tranchante sur le devant, pour qu'on puisse aussi l'utiliser soit a détacher de la surface du toit, ou des bords de la chaudière, tout ce qui s'y trouverait répandu, soit même à relever les couches d'asphalte manquées.

Pour puiser dans la chaudière l'asphalte fondu et mêlé de sable, on se sert de grandes cuillers en tôle ayant un manche de 3 à 3/2 pieds, et qui, rondes ou ovales, ont de 8 à 14 pouces de diamètre et 2 à 3 pouces de hauteur. (Voir *Fig.* 21.)

De plus petites cuillers en forme de poêlons à fondre (*Fig.* 22) servent à couler de moindres quantités de mélange, et surtout a remplir de petits trous, ou des places plus ou moins défectueuses.

Pour rapprocher et unir les bords des espaces coulés on a, indépendamment du maillet en bois, des crosses en fer (*Fig.* 23), lesquelles chauffées au feu servent particulièrement à aplanir les coutures saillantes.

On détermine l'épaisseur de la couche à couler et l'on en limite à volonté l'étendue en formant des cadres au moyen de plusieurs règles de fer de la longueur de 4 et de 8 pieds sur 1 1/2 à 2 pouces de largeur, et d'épaisseurs différentes, de 1/4, 3/8, 1/2 pouce. On étend la matière entre ces barres, au moyen de spatules en bois et d'une espèce de racloire en bois de chêne de 2 3/4 à 3 1/2 pieds de long sur 4 pouces de haut et 5/4 de pouce d'épaisseur.

On a encore les *battoirs à la main* (*Handschlægel*) *Fig.* 24, les *battes* (*Knæpfel*) *Fig.* 25, *Pl.* 5, et les pilons (*Stœsser*), *Fig.* 26, qui tous servent à refouler dans le bitume le sable dont on l'a recouvert. Les premiers ont la forme d'aplanissoires munies d'une forte poignée en chêne; ils ont 12 à 14 pouces de long sur 8 a 10 de large, et 1 1/4 à 1 1/2 pouce d'épaisseur. Les *battes* ont de 6 a 10 pouces de long sur 3 1/2 à 4 de large, et sont coupées un peu en courbe pour mieux atteindre des points isolés. Les derniers (*Stœsser*), de la grandeur des battoirs à la main, ont la surface inférieure recouverte d'une plaque métallique recourbée sur les bords, auxquels elle est attachée, afin de rendre la surface du mélange bitumineux le plus unie qu'il est possible; mais, pour que cet instrument frappe la surface du toit d'aplomb, il faut que le manche y soit implanté obliquement de manière à compenser l'inclinaison du toit. Il est superflu de parler de quelques autres outils, tels que marteaux de fer pour casser

les pains d'asphalte, quelques couteaux solides pour redresser les bords, et plusieurs tamis de fil d'archal de 1 1/2 à 2 pieds de diamètre, les uns plus serrés que les autres, pour en obtenir différentes espèces de sables, le plus gros pour être mélangé au bitume, et le plus fin pour être répandu par-dessus la couche du mélange.

La charpente et le lattis d'un toit destiné à être couvert en asphalte sont semblables à la charpente et au lattis qu'exige le toit en argile ; seulement comme il s'agit d'une matière plus roide, ordinairement posée sur une couche assez pesante de briques ou carreaux, ou sur un lit de mortier, il faut que tout ce qui contribue à la solidité d'un toit d'asphalte soit mieux assuré que pour la couverture en argile. La gouttière du toit d'asphalte se forme aussi comme il a été décrit pour les toits d'argile, et comme l'asphalte adhère avec tant de ténacité aux bandes métalliques qu'on ne l'en détache qu'avec leurs fragments, il y a moins de précautions à prendre pour en empêcher la disjonction que pour l'argile. En raison de sa surface unie, et de sa parfaite imperméabilité à la pluie, le toit en asphalte est susceptible d'une pente encore inférieure à celle du toit d'argile. En France, on donne à ces toits communément de 1/3 de pouce à 2 pouces de pente par pied courant de base horizontale. Leur donner sans nécessité une pente plus forte augmenterait non-seulement la surface à couvrir, mais exigerait une charpente plus solide pour la supporter.

Sur le lattis on pose un carrelage en tuiles plates, ou en leur place une couche de mortier d'un pouce d'épaisseur, et, dans ce dernier cas, après avoir laissé sécher le mortier, on y étend la couche d'asphalte. Mieux vaut-il encore y employer des carreaux formés exprès, et dont les côtés se terminent en talus. Ces carreaux, posés par leurs surfaces les plus larges sur le lattis, et s'y touchant par leurs côtés, présentent à leurs faces supérieures une ouverture régulière en forme de V, que l'on bouche avec un lut qui les attache les uns aux autres (Voy. *Fig.* 27).

Pour couvrir de cette manière un toit de quelque étendue, comme la grande résistance de l'asphalte au feu est telle qu'il exige de 187 à 212° centigrades (150 à 170° de Réaumur) pour être bon à couler, il faut employer de 4 à 6 chaudières à la fois. Chacune de ces chaudières ne peut, dans les longs jours de l'été et d'un temps favorable, être vidée que cinq fois au plus, et dans l'automne, où des jours plus courts sont encore plus fréquemment interrompus par des pluies, on ne peut guère compter pouvoir vider chaque chaudière plus de deux à trois fois par jour.

Les chaudières se chauffent mieux au charbon de bois. On casse l'asphalte en morceaux de 1/4 à 1/6 de pied cube ; il en faut de 190 à 200 livres par verge carrée ; on le jette dans la chaudière, après y avoir versé, pour faciliter la fusion, une petite quantité de goudron minéral, ou, à son défaut, de goudron de charbon de terre, à peu près 2 livres par 100 livres d'asphalte. Dès que la masse commence à se fondre, ce qui a d'abord naturellement lieu au fond de la chaudière, on travaille assidûment à pousser les morceaux non fondus du haut vers le bas. Lorsque toute la chaudière est en fusion, on y ajoute de 30 à 40 pour cent, au poids, de gros sable chauffé, et cela petit à petit, sans discontinuer le remuage de la masse, qu'on laisse cuire jusqu'à ce qu'elle ait la consistance d'une bouillie de blé sarrasin, état dans lequel elle est le plus facile à employer.

Pendant que ces préparatifs s'avancent lentement on nettoie la couche qui doit recevoir l'asphalte au moyen d'un balai ou d'une brosse dure, on en chasse la poussière et toutes les matières hétérogenes, puis on encadre au moyen des règles de fer, que l'on a soin de graisser, un espace de 2 à 3 pieds de large sur lequel on se propose de faire la première coulée.

On simplifie le travail en le faisant par bandes d'égale largeur. Pour cet effet, on mesure la longueur du toit, on le divise en parties égales d'une dimension qui approche de la largeur moyenne susmentionnée, et on se fait une mesure exacte de cette dimension, mesure qui sert de régulateur pour l'écartement constant des règles de fer qui doivent limiter chaque bande a couler. On commence par un bout du toit en posant ces règles l'une au bout de l'autre, dans le sens de la pente et à la distance convenue ; de cette première ligne dépend la seconde qui lui est parallèle. Entre ces deux règles on coule le bitume a partir du faite jusqu'à la gouttière du toit, et l'on y répand du sable fin chauffé, sur une hauteur de 1/3 à 1/2 ligne. Afin d'éviter qu'il ne se forme dans ce coulage des jointures horizontales, il faut qu'il y ait toujours dans la chaudière assez de matière en fusion pour en couvrir d'une seule coulée toute la bande. Dans le cas contraire, les bords de la jointure forment une petite saillie qui entrave plus ou moins l'écoulement des eaux, inconvénient auquel il n'est pas toujours facile de remédier, de même qu'il ne l'est pas toujours de

faire exactement joindre les bords. Mais dans tous le toits à double pente cette jointure horizontale est inévitable, à moins d'en avoir une beaucoup plus nuisible qui parcoure toute la longueur du faite. Pour diminuer le mal autant que possible, il faut que la coulée de la première bande commence un peu au dela de la ligne du faite (*Fig.* 28), et celle de la seconde bande un peu en deça de cette ligne, de manière que les bandes qui se succèdent commencent alternativement en deçà et au delà du faîte

L'opération du coulage exige, indépendamment d'une pratique suffisante dans la manipulation, une activité soutenue et beaucoup d'attention ; c'est pourquoi cette besogne ne peut pas être confiée à un journalier ordinaire et inexercé ; il faut qu'au moins l'un des quatre hommes que l'opération du coulage occupe, celui qui agit comme maître-ouvrier, ait acquis l'expérience nécessaire du traitement de l'asphalte, tant sous le rapport de la fusion que sous le rapport du coulage (1).

Pendant que l'un des ouvriers puise la matière en fusion dans la chaudière et l'apporte en cuiller sur l'endroit où il la répand, un deuxième l'étend au moyen d'une spatule en bois, et passe de la main droite l'aplanissoire (*Fig.* 29) sur les barres de fer, pour égaliser de cette manière l'épaisseur de la coulée. Mais il ne faut pas le moindre retard ; tout doit marcher de front, et pendant que la première cuiller est versée et son contenu aplani, l'on doit déjà être en train de verser la seconde cuiller sur la bande suivante. Pendant que l'on continue d'aplanir, un troisième ouvrier, armé d'un tamis, procède à l'ensablement, lequel doit être si épais et si également réparti, que la couleur de l'asphalte ne soit plus visible. Si le temps est froid, ou s'il y a de l'humidité ou du vent, on ne peut trop se presser de répandre le sable avant que la matière ne se fige. Par un temps chaud ou dans les localités où le bitume reste plus longtemps liquide, il faut quelquefois retarder l'ensablement pour que, par le bouillonnement et l'écume de l'asphalte, le sable ne s'amasse pas en boules. Durant ces opérations, le quatrième ouvrier ne cesse de remuer la matière en fusion.

Lorsque la bande coulée s'est refroidie au point qu'en essayant d'en balayer le sable, le bitume ne s'attache pas au balai et n'en reçoit aucune empreinte, on procède de suite au balayage de toute la coulée, mais en y mettant toutes les précautions nécessaires. Pour faire pénétrer le sable, déjà en grande partie lié au bitume, plus avant dans la coulée, deux ouvriers frappent la couche du battoir a la main aussi fort qu'ils le peuvent. Cela fait, et après que la matière s'est refroidie pendant un quart d'heure, on détache les règles de fer en les frappant doucement avec un marteau, on en enlève l'asphalte qui peut y adhérer, soit avec un fort couteau ou au moyen de la palette à remuer, et on le jette dans la chaudière.

On passe alors a la formation d'une seconde bande, qu'on arrange comme pour la première, et ainsi de suite.

Il faut porter une attention particulière à combler les intervalles entre les bandes séparées. Tant que la coulée est encore chaude ou assez flexible pour céder aux coups d'une batte ou d'un léger marteau, il faut faire usage de ces moyens pour opérer une jonction parfaite des deux bords opposés ; mais si la matière est déjà trop figée pour la comprimer de cette manière, il faut y employer un fer très-chauffé et en effectuer la fusion. Encore, pour prévenir toute possibilité de petites lacunes dans ces jointures, serait-il bon de les recouvrir au pinceau d'un mélange d'asphalte et de goudron de charbon de terre, et puis de les ensabler.

Lorsque par une circonstance quelconque, et particulièrement par une chute d'eau ou un ensablement prématuré, une coulée a été manquée, il est facile de la relever tant qu'elle n'est pas totalement refroidie, au moyen de la palette a remuer, et de la remplacer par une autre. Mais après le refroidissement total du bitume, relever une coulée est chose extrêmement difficile ; de là la nécessité de prendre une prompte résolution soit pour l'enlever, soit pour la laisser en place (2).

D'un bitume artificiel.

M. Kill-Mar, architecte à Berlin, qui fut chargé de la reconstruction du palais de l'Université, a fait usage dans une partie de ce bâtiment d'un bitume

(1) Cette méthode et ces réflexions s'appliquent également à la confection des trottoirs, et nous sommes convaincu que tous les échecs éprouvés par la plupart des compagnies d'asphalte sont provenus de l'inexpérience et de l'inhabilité des ouvriers qu'elles employaient sans discernement. *(Note du traducteur belge.)*

(2) Nous engageons nos lecteurs à consulter sur les diverses préparations et emplois de l'asphalte, les importants travaux déjà publiés dans la *Revue* (Voir les col. 45, 161, 266, 695, de 1840. — 95, 445, 481, de 1841).

artificiel, qui paraît mériter une attention particulière en raison des résultats satisfaisants qu'il a présentés. Le prix de ce bitume artificiel ne s'élève pas aux 2/3 de celui de l'asphalte.

C'est un mélange de poix, de charbon de terre, de craie sèche moulue, et de battitures de fer tamisées, dans les proportions suivantes : 15 livres de poix, 9 livres de goudron, 45 livres de craie et 4 1/2 livres de battitures ; seulement, lorsque la poix est d'une qualité plus dure, on y ajoute un peu plus de goudron. Tout ouvrier un peu habitué à l'usage des bitumes saura bien vite ce qu'il peut ajouter d'un ingrédient ou diminuer de l'autre sans nuire à l'effet que l'on se propose.

Pour ne pas être interrompu dans l'application de cette matière à la couverture d'un toit, il faut en préparer d'avance la quantité que l'on prévoit devoir y employer. Comme il faut pour cela une chaleur de 187 à 225° centigrades (150 à 180° Réaumur), le mieux est d'y employer les fourneaux en fonte (*Fig.*17), que l'on pose à l'abri du vent et que l'on chauffe au charbon de bois.

On commence par fondre complétement la poix, après quoi l'on y ajoute, par petites portions, le goudron. Si le mélange monte par l'ébullition, on y jette de la craie en petite quantité jusqu'a ce que le soulevement cesse. Peu a peu on y ajoute le reste du goudron et de la craie, et finalement les battitures. Lorsque le mélange est bien accompli, on le puise au moyen de pots ou cuillers (*Fig.* 21), et on le coule dans des formes de tôle ayant 2 pieds de long sur 1 de large, et 4 à 5 pouces de hauteur, que l'on a eu soin de graisser. Après le refroidissement, on retire ces pains de bitume de leurs formes et on les conserve dans un endroit sec. Trois ouvriers font le service de 4 chaudières et les maintiennent en activité; or, comme chaque chaudiere contient à peu près 73 livres de matière et qu'on peut la vider quatre fois par jour, il s'ensuit que par jour cela donnera 1168 livres.

D'après l'expérience, il faut de cette composition, pour chaque pied carré de couverture d'une épaisseur de 3/8 de pouce, y compris la perte résultant de l'évaporation et qu'on évalue à 1 1/2 pour cent, 3 1/2 livres, ce qui fait par verge carrée (mesure de Prusse) 504 livres; et pour cela il faut, d'après les proportions indiquées, 309 livres de craie, 103 livres de poix, 62 livres de goudron et 31 livres de battitures. Ajoutons que la craie offre a la dessiccation et au broyage près de 12 pour cent de perte, de sorte qu'il faut en acheter une quantité proportionnellement plus grande. Ensuite, pour la préparation de cette quantité de bitume, il faut 1 1/2 a 1 3/4 tonnes de charbon; mais pour le fondre lors du coulage il en faut une quantité beaucoup moindre.

Ce bitume artificiel employé à la couverture des bâtiments se maintient parfaitement aux différentes températures. Une chaleur de 44 a 50° centigrades (35 a 40° Réaumur) ne l'amollit pas au point de le rendre fluide ou de le volatiliser. De 12 à 15° centigrades (10 et 12° Réaumur), il a encore la flexibilité du cuir, et aux mêmes degrés au-dessous de zéro, il ne se durcit pas encore au point de se casser sous un coup modéré. Il est particulièrement propre à la formation des gouttières, par la raison que mis en contact avec le bois ou le fer, il y adhère tellement, qu'il faut des efforts considérables et des instruments tranchants pour l'en détacher

Le lattis des toits que l'on veut couvrir de cette maniere doit être fait comme pour la couverture en asphalte, mais il n'est pas nécessaire de mettre ici un fond en tuiles ou carreaux, ni en mortier; il suffit d'une couche de mélange argileux de 1 à 1 1/4 de pouce d'épaisseur, a laquelle le bitume artificiel s'attache fortement, surtout lorsque l'argile est complétement sèche. Même dans des cas d'une siccité moins parfaite, on a remarqué que l'imperméabilité de la couche de ce bitume n'en avait pas souffert, et que la dessiccation de l'argile s'était probablement achevée par-dessous, à travers des lattes.

On emploie aussi, pour ce mode de couverture, les mêmes appareils et outils que nous avons indiqués *Fig.* 18 à 26 et *Fig.* 29, et sans aucune différence essentielle dans la manière de s'en servir. Dès que les morceaux de bitume sont fondus et que la cuisson en est au point qu'en y trempant un morceau de bois la matière s'en écoule parfaitement, ce qui a ordinairement lieu a une température de 200 a 212° 1/2 centigrades (160 a 170° Réaumur), on verse le liquide sur l'espace bien nettoyé renfermé entre les barres de fer imbibées d'huile, a une épaisseur de 1/4 a 3/8 de pouce. On peut même se servir pour cela de pots de terre au lieu de cuillers en fer.

Pour exécuter ce système de couverture avec le moins de frais possible, il est absolument nécessaire de se servir, pour la fusion, d'un grand nombre de chaudières, attendu que chacune d'elles ne peut tout au plus être vidée que cinq fois par jour par un temps favorable. Six chaudières et quatre ouvriers paraissent présenter un rapport de nombre convenable; mais il faut espérer qu'au moyen d'appareils de chauffage perfectionnés on parviendra à opérer la fusion en moins de temps, ce qui permettra d'employer moins de chaudières à la fois.

DE LA COUVERTURE PAR UN CIMENT HUILEUX.

Ce ciment fut d'abord employé à Berlin par M. *Kreye*, inspecteur des bâtiments près la commission des Musées royaux. A cause de sa roideur, ce ciment est moins propre a couvrir des toitures appuyées sur des charpentes, toujours plus ou moins flexibles, qu'à former le revêtement d'une maçonnerie massive, d'une terrasse, de plates-formes et de parquets. Pour les embrasures de fenêtres encore, où l'on ne peut empêcher l'eau de pénétrer par aucun autre enduit, et où surtout l'application du zinc ou du plomb ne pourrait atteindre le but, ce ciment peut être employé avec succès. Il adhère avec la même ténacité aux tuiles, aux carreaux, aux pierres de taille de toute espèce, même au fer battu, à la fonte, à la tôle et au zinc, de manière que l'on peut s'en servir pour recouvrir les jointures d'un mur qui doit résister à l'eau, pour mastiquer les toits en zinc, les croisillons en fer, etc. Le plus grand usage en a été fait à Berlin au Musée royal et a l'École générale d'architecture pour revêtir les parquets, les escaliers massifs, les murs d'appui des fenêtres, et au nouvel Observatoire pour recouvrir la plate-forme où l'on place des instruments d'astronomie. D'après les qualités extraordinaires de ce ciment, qui, lorsqu'il est sec, se montre dur comme la pierre et sans fentes, on pourrait probablement en faire l'application aux bâtiments ordinaires, si son prix élevé, comparé à celui d'autres moyens, n'y mettait des bornes.

On le compose d'une manière fort simple. On prend de la poudre de poterie broyée (que l'auteur appelle *charmottmehl*) et de la litharge, on y ajoute de l'huile de lin, et, en mêlant le tout, on en forme une pâte qui a l'apparence d'un mortier maigre. Le meilleur *charmottmehl* est celui que l'on obtient des débris de procelaine ou de poterie de grès pilés ou écrasés au rouleau; mais on l'obtiendrait plus abondamment en pilant toute pierre faite d'une argile pure, fortement cuite. Celui qui proviendrait d'une terre trop vitrifiée ne conviendrait pas, car il se lierait moins bien; cette vitrification, cependant, a souvent lieu par le contact du *charmott* à l'état de chaleur blanche avec les alcalis tels que les cendres de bois, etc. A 100 livres de *charmottmehl* on peut ajouter 9 livres de litharge pilée et tamisée, et sur 10 livres de ce mélange, on verse 1 quarte (1 lit. 145) d'huile de lin, pour faire la liaison du mortier. D'après l'expérience, on trouve que cette préparation se fait le plus commodément dans un baquet de hêtre par quantités de 40 livres de ciment et de 4 quartes d'huile de lin. On fait d'abord bouillir cette dernière et on la mêle ensuite peu à peu, et toute chaude, au ciment, en travaillant toute la masse au moyen de spatules de bois ou d'une truelle. Mais comme ce mélange se durcit à mesure que l'huile se dessèche, il ne faut y mettre cette dernière qu'au moment de se servir de la composition.

D'un quintal de ciment sec auquel on a ajouté 11 quartes d'huile de lin, on obtient a peu près un pied cube de mortier avec lequel on recouvre, au maximum d'épaisseur (de 3/8 pouce), une couche de 32 pieds carrés, et au minimum (1/16 de pouce), un espace de 192 pieds carrés de surface. Le pilage et le tamisage du *charmott* durci au feu et de la litharge exigent l'application d'une grande force et de moyens mécaniques dont l'établissement nécessite des frais et des embarras. Le meilleur est donc de se procurer ces ingrédients à l'état de poudre, lorsqu'on le peut. A Berlin, la première qualité, dont on recouvre les plates-formes, les parapets et murs d'appui, coûte 2 1/3 thalers; la seconde qualité, plus grossière, et que l'on emploie pour les parquets et les escaliers à l'intérieur des bâtiments, ne coûte que 1 1/3 thaler, ce qui fait revenir le ciment-mortier, en y comprenant le prix de l'huile, a 4 2/3 ou à 3 2/3 thalers, selon que l'on prend la première ou la deuxième qualité. Pour un emploi peu considérable on ne pourrait point faire soi-même cette substance a meilleur compte; mais pour des bâtisses auxquelles on est dans le cas d'employer de grandes quantités de ce ciment, on peut certainement le fabriquer soi-même, sur place, à meilleur compte.

La surface d'une couche de ce ciment étant parfaitement lisse, et l'humidité de la pluie ne pouvant la ramollir, il n'est nullement besoin d'une grande chute pour procurer l'écoulement de l'eau; d'un autre côté, l'intérêt du constructeur demande qu'elle soit aussi faible que possible. Si cependant, par des circonstances particulières, la pente rapide d'un toit devenait nécessaire, comme le ciment s'applique a froid, et qu'il n'a pas la fluidité des bitumes en fusion, l'inclinaison de la surface ne présente pas d'inconvénient.

Lorsque le ciment recouvre un fond de briques, de tuiles, carreaux, pierres de tailles, etc., ce fond doit avoir une solidité absolue, car le moindre mou-

vement produirait des fissures dans la couche durcie du ciment, qui n'a qu'une épaisseur de 1/16 à 3/8 de pouce. Il ne faut donc pas qu'un pareil ciment recouvre un fond supporté par un lattis susceptible de céder, soit que l'on marche dessus ou que la charpente inférieure éprouve quelque mouvement de contraction par suite de la sécheresse. Cela ne se pourrait qu'autant que les chevrons ne fussent éloignés l'un de l'autre, de milieu en milieu, que de 2 à 2 1/2 pieds, qu'ils fussent recouverts d'un plancher de 2 a 2 1/2 pouces d'épaisseur supportant un parquet en carreaux sur un lit d'argile. Il est, dans tous les cas, indispensable que toute matière à recouvrir du ciment soit parfaitement sèche, sans quoi il n'y aurait pas d'adhérence entre elle et le ciment huileux. Cette considération rend assez difficile l'application du ciment a toutes surfaces étendues et exposées aux influences de l'air, car après chaque pluie il faut attendre jusqu'à la disparition de toute trace d'humidité. Pour de petites étendues, comme des couvertures de corniche ou des appuis de fenêtre, on peut, au moyen de charbon allumé sur une feuille de tôle, enlever l'humidité; mais là où ce moyen n'est pas praticable ou est d'un emploi trop difficile, on ne peut combattre les inconvénients provenant de l'humidité d'un mur ou de tout autre ouvrage en maçonnerie qu'en le recouvrant successivement de tuiles ou de carreaux très-secs, ayant soin de laisser le moins d'intervalle possible entre les joints.

Comme il s'agit d'une longue durée, les gouttières des plans à couvrir en ciment ne doivent pas être faites en zinc ni en fer-blanc; mais on y emploie soit des carreaux minces, soit des bandes de fer ou de la tôle forte, sur lesquels les changements de température ont peu d'influence.

La surface à recouvrir de ciment doit être nettoyée avec un balai à la main et rendue nette de toute poussière et malpropreté; elle doit être, selon le degré de sa porosité, plus ou moins imbibée d'huile bouillie qui ne soit pas trop chaude. Le mortier-ciment se met comme l'asphalte entre des règles de bois, de l'épaisseur que doit avoir la couche; on se sert pour cela de la truelle. La couche est rudement aplanie au moyen d'une aplanissoire en chêne pesant, et ensuite égalisée et polie au moyen d'un polissoir en bois de hêtre bien uni. A côté d'une surface terminée, on en commence une autre. A l'endroit où le ciment frais doit se joindre a celui qui est déja un peu séché, on mouille ce dernier avec un peu d'huile chaude. Le côté antérieur de la gouttière est complétement revêtu de ciment plus ou moins épais, selon la matière dont elle est construite, mais toujours de manière à ce qu'aucune élévation n'empêche l'écoulement de l'eau du toit

En unissant la surface du ciment avec le polissoir, il ne faut pas trop longtemps s'attacher au même endroit, parce que cela fait ressortir l'huile, qui forme une peau nuisible au durcissement uniforme de la masse. Si, après l'achèvement de l'ouvrage, on voit dans les premiers jours quelques endroits couverts d'une pareille peau, il faut soigneusement l'enlever avec un instrument tranchant, et faire sécher ces endroits de nouveau. L'inégalité et la rudesse de surface que l'enlèvement de cette peau produit ordinairement, se corrigent aprés la dessiccation complète de l'enduit, en y remettant une couche mince du ciment que l'on polit aussitôt.

Lorsque la couche de ciment ne sert qu'à l'écoulement de l'eau, elle peut être très-mince, de 1/12 a 1/6 de pouce, puisque, par la dureté extraordinaire de cette substance, l'eau ne peut y porter la moindre atteinte; mais si la surface revêtue de ciment doit servir en même temps de plate-forme, ou si le ciment a pour but de garantir une allée en maçonnerie, un escalier en pierre, etc., il faut que la couche ait 1/6 à 3/8 de pouce d'épaisseur, même, dans des bâtiments publics très-fréquentés, 1/2 pouce. La salle principale de l'École générale d'architecture à Berlin, qui est pavée en briques recouvertes de ce ciment, a une épaisseur de 1/6 de pouce. On voit, aprés trois années d'usage, immédiatement derrière la porte d'entrée, un endroit tout usé et où la brique est à découvert. Ailleurs et sur les marches de l'escalier principal en pierres de taille qui, pour éviter l'usure, ont reçu une légére couche de ciment, on ne voit aucune marque d'usé; seulement sur les bandes de fer qui se trouvent sur le côté antérieur des marches et que l'on a revêtues de ciment à 1/16 de pouce d'épaisseur, on voit qu'il a été enlevé en partie; mais au large conduit d'eau des appuis des fenêtres, sur une longueur de 11 pieds, dont la gouttière est formée d'une bande de tôle étroite mais forte, et qui a été exposée pendant quatre années à toutes les variations de l'atmosphère, on ne remarque dans aucune partie, pas même sur la mince couche de ciment qui couvre la gouttière, la moindre trace d'usure ou d'altération. Pour donner à cette couvertur la couleur des murs, on l'a peinte en rouge, et la couleur, à cause de l'élément huileux du ciment, s'y est maintenue extraordinairement bien.

Cependant les couches de peinture, quelque solidement qu'elles se maintiennent sur le ciment, finiraient à la longue par s'y altérer; mais l'on obtiendrait des résultats plus durables en ajoutant au ciment même un principe colorant qui se communiquerait à toute le masse. Les couleurs minérales s'y prêtent d'autant mieux qu'elles sèchent promptement, mais a défaut de celles-là on peut y employer les terres en y ajoutant une petite quantité de litharge. Le ciment étant naturellement d'une teinte jaune, on ne doit pas s'attendre qu'il rende pure la couleur bleue que l'on y mêlerait; il en résulterait, au contraire, une teinte verdâtre; mais les autres couleurs, que le jaune pâle de la masse n'altère pas, se reproduisent pour la plupart tres-pures.

Ainsi l'ont peut former de ce ciment toutes sortes de mosaïques, d'ornements, d'incrustations, etc., en différentes couleurs. L'auteur cite de très-beaux parquets exécutés de cette manière dans un nouveau palais du prince Guillaume de Prusse.

Si la couche de ciment, par suite d'une forte commotion de la maçonnerie, soit par d'autres circonstances, éprouvait quelques petites crevasses, ou si, par le temps ou à raison d'un grand passage sur quelques endroits, le ciment s'était usé, il ne serait jamais difficile de remédier a ces défauts accidentels. Les crevasses, qui toutefois se présentent rarement, se réparent en les remplissant de ciment nouveau à l'aide d'une petite spatule en fer, et les endroits usés, aprés qu'on les a auparavant bien nettoyés et enduits d'huile chaude, se recouvrent d'une nouvelle couche mince que l'on a soin de polir immédiatement après. Ces réparations simples sont les seules que puissent demander les couches de ce ciment. On comprendra facilement qu'elles ne doivent pas être faites par un temps humide et qu'on ne peut les appliquer que sur des endroits parfaitement secs.

Les *Fig.* 30 a 33 inclusivement, de la *Pl.* 5, représentent la construction des toits plats les plus convenables pour les bâtiments agricoles.

Les *Fig.* 34 à 38 indiquent les espèces de toits plats que l'on pourrait adopter pour les constructions de ville.

Les *Fig.* 39 a 45, *Pl.* 6, offrent la coupe de gouttières dans les différents systèmes de toits dont il a été parlé.

La *Fig.* 46 représente la coupe d'un tuyau adapté a l'intérieur de la gouttière et servant de conduit pour l'écoulement de l'eau

MUSÉE NATIONAL

AUX THERMES ET A L'HOTEL DE CLUNY.

Depuis la dispersion des nombreux ouvrages d'art, rassemblés avec un zèle si infatigable et dans des circonstances si difficiles par M. Alexandre Lenoir, dans l'ancien couvent des Petits-Augustins, les hommes qui aiment les arts et s'inquiètent de leur avenir déploraient la ruine de la seule collection de monuments nationaux qui existât dans notre pays. Mais il n'était guère possible d'obtenir qu'on revînt sur une détermination funeste, prise dans des jours de réaction. D'ailleurs, ces monuments une fois rétablis sur la place où ils avaient été primitivement élevés, et la cause qui avait nécessité leur déplacement n'existant plus, n'était-il pas aussi convenable au moins de les laisser dans les lieux pour lesquels ils avaient été faits, que de les transporter de nou-

veau à Paris, au risque d'en compromettre l'antiquité? Par ces raisons et beaucoup d'autres, on ne pouvait raisonnablement espérer voir rétablir de sitôt la collection des Petits-Augustins. Il n'était guère probable, d'un autre côté, que le gouvernement entreprit la formation d'un musée analogue à celui qu'il venait de détruire.

Dans ces circonstances un homme seul, sans grande fortune, et partant sans grands moyens de réalisation, entreprit ce que l'État seul semblait pouvoir faire, mais qu'on ne pouvait raisonnablement attendre de lui dans les circonstances où l'on se trouvait alors. Cet homme était un ancien magistrat, esprit distingué, homme de goût et d'érudition, qui aimait les arts et qui les pratiquait dans de certaines limites. Il se mit à l'œuvre avec une infatigable persévérance, allant, venant, cherchant, furetant, fouillant les décombres des édifices ruinés, les ateliers des artistes, les boutiques des brocanteurs, achetant ici, échangeant là, obtenant ailleurs à titre gratuit les objets qui composent son immense collection.

Quand cette collection eut acquis un certain développement, il ne fut plus possible de la loger dans une habitation ordinaire; il fallut lui chercher une demeure plus spacieuse et plus convenable que ne sont nos appartements. M. du Sommerard, est-il nécessaire de le nommer après ce que nous avons dit, chercha longtemps en vain dans tout Paris; enfin, un jour qu'il venait de visiter un de ses amis à la Sorbonne, ses yeux s'arrêtèrent sur un écriteau indiquant un appartement à louer; il était en face de l'hôtel de Cluny. C'était, il faut le croire, un hasard providentiel qui avait conduit le savant collecteur d'antiquités devant l'antique habitation des abbés de Cluny, car il comprit du premier coup d'œil que la collection et le manoir étaient faits l'un pour l'autre, et qu'ils ne pouvaient être que l'un par l'autre sauvés de la destruction.

Et cela arriva comme il l'avait prévu; ils sont sauvés maintenant de la dispersion et de la ruine, car les Chambres ont voté un crédit de 590,000 fr. pour l'acquisition de l'hôtel de Cluny et de la collection du Sommerard, qui, appartenant désormais à l'État, sont soustraits aux mauvaises chances qui sont perpétuellement imminentes pour les propriétés particulières.

Ainsi nous allons avoir dans le quartier des études et dans l'édifice le mieux fait pour le contenir un commencement de musée national; car l'hôtel de Cluny, réuni au palais des Thermes qui lui est contigu, présente un espace très-suffisant pour y classer méthodiquement toute la série des objets d'art qui appartiennent à l'histoire de notre pays. Un autre avantage de la réunion de ces deux édifices, c'est de se prêter admirablement à la division la plus naturelle des monuments historiques: dans le palais des Thermes, les époques romaines et byzantines; dans l'hôtel de Cluny, le Moyen-Age et la Renaissance. Du reste, M. Arago, dans son rapport à la Chambre des Députés, a traité la question d'appropriation et de convenance avec une supériorité trop incontestable pour que nous ne nous fassions pas un devoir de citer textuellement ses paroles:

L'hôtel de Cluny, dit le savant rapporteur, est de la fin du XV^e^ siècle; son architecture tient à la fois de deux styles, dont l'un mourait tandis que l'autre commençait à se répandre. Les escaliers, les tourelles, les fenêtres du dernier étage, la galerie supérieure, offrent des sculptures d'un travail délicat et précieux. La chapelle, antique oratoire des abbés de Cluny, est un chef-d'œuvre dans le genre gothique.

L'hôtel, quoiqu'il n'ait été originairement bâti que pour devenir la demeure des abbés de Cluny pendant les séjours de courte durée qu'ils faisaient à Paris, donne quelques précieux enseignements et réveille divers souvenirs historiques. Et d'abord, quelle marque plus significative de la prodigieuse richesse des moines de Saint-Benoît, que la magnificence du pied-à-terre que le chef de l'ordre, Georges d'Amboise, s'était fait construire? L'hôtel de Cluny devint momentanément, en 1515, la demeure de la veuve de Louis XII. Malgré la tradition, nous nous gardons d'assurer que l'élégante chapelle dont nous avons déjà parlé vit réellement, et avec les circonstances singulières que les romanciers ont propagées, le mariage de la reine déchue avec le duc de Suffolk; il paraît du moins certain que Jacques V, roi d'Écosse, amenant avec

lui 16 000 soldats pour prendre part à la grande lutte de François I^er^ contre Charles-Quint, descendit à l'hôtel de Cluny et y épousa Madeleine, fille du roi de France.

Plus tard, en 1565, nous verrions le cardinal Charles de Lorraine cherchant un refuge dans le même édifice, après la rude leçon d'humilité que le maréchal de Montmorency lui donna près de la rue Trousse-Vache. Les nonces du pape, attirés par le voisinage de la Sorbonne, obtinrent pendant quelque temps de faire leur séjour dans le célèbre hôtel abbatial. Au XVII^e^ siècle, la célèbre Marie-Angélique Arnaud résida dans la même enceinte. Cette circonstance permet de rattacher sans efforts aux salles du musée projeté les souvenirs de trois au moins des grandes illustrations littéraires du siècle de Louis XIV: Pascal, Boileau, Racine; leurs relations avec la vertueuse abbesse de Port-Royal sont, en effet, bien connues. Enfin, on ne pardonnerait pas au rapporteur de la commission d'oublier que la tourelle orientale de l'édifice fut jadis un observatoire où Delille, Lalande, Messier, exécutèrent des travaux d'une certaine célébrité.

Ce serait, messieurs, un acte intelligent et très-digne d'éloges, que de conserver la seule maison historique du vieux Paris, ne fût-ce que pour montrer quels étaient le style, le luxe et la coquetterie des habitations, à une époque où cependant il n'existait ni ponts sur la Seine, ni quais sur ses rives, ni pavage dans la plupart des rues, ni éclairage public. Préserver cette maison unique de la destruction, deviendra, suivant nous, un devoir sacré, s'il est vrai qu'elle puisse recevoir le musée des monuments français.

La commission le reconnaît et le déclare nettement, l'hôtel de Cluny tout seul, malgré sa grande cour, malgré son jardin, n'aurait pas assez d'étendue pour contenir la nombreuse collection d'objets de toute dimension qui formeraient nécessairement partie du musée projeté; elle se hâte d'ajouter que l'hôtel est contigu à l'immense bâtiment connu sous le nom de palais des Thermes; qu'en enlevant la maçonnerie légère qui bouche une simple arcade, les deux édifices seraient en pleine et libre communication; que la ville de Paris, enfin, s'est engagée, non pas seulement a *céder* les Thermes, comme le dit l'exposé des motifs, mais à les *donner* à l'Etat en toute propriété.

Quelques mots d'éclaircissement, et cette donation, envisagée, soit du point de vue élevé de l'art et de l'histoire, soit sous le rapport purement vénal, ne paraîtra plus dépourvue d'importance, comme on a semblé le croire.

De tous les édifices d'origine romaine, qui jadis décoraient Lutèce, il ne reste plus que les Thermes, majestueux débris d'un palais immense, construit, suivant toute probabilité, par Constance Chlore. Ces murs furent la demeure de Julien. C'est dans leur enceinte que des soldats révoltés le proclamèrent empereur, en 368 de notre ère. Valentinien, Valens, Gratien, Maxime, habitèrent tour à tour le même palais. L'historien y retrouve ensuite Clovis, Childebert et sa veuve, Charlemagne et ses deux filles. Alcuin y composa la plupart de ses ouvrages.

Les Thermes de Paris, analogues a ceux de Dioclétien, offrent aujourd'hui une vaste salle couverte, comparable à ce que l'Italie a conservé de plus beau en ce genre, et des souterrains non moins curieux. Une cour, ou plutôt une pièce dont la voûte est tombée, précède la salle proprement dite des Thermes. Dans cette cour, conformément aux excellentes idées déjà développées en 1833 par le fils de l'habile fondateur du musée des Petits-Augustins, seraient placés les objets qui n'ont rien à craindre des intempéries des saisons; par exemple, des fragments celtiques, gallo-romains, des cippes, etc. La salle recouverte abriterait des monuments plus délicats, et dont plusieurs, qu'il serait facile de citer, exposés aujourd'hui a l'action désagrégeante de notre atmosphere, se détruisent avec une déplorable rapidité. Dans le nouveau musée, soit rue de La Harpe, soit rue des Mathurins, le contenant et le contenu seraient également dignes de l'attention des antiquaires, des savants et des curieux.

L'économie se joindrait ici au sentiment de l'art pour commander de ne rien changer à l'édifice. Un air de vétusté ajoute toujours infiniment au mérite réel des anciens monuments. Lorsque la ville de Paris devint propriétaire des Thermes, en 1833, elle assura leur conservation par des travaux bien entendus; faire plus serait de la barbarie. En voyant a nu ces murs où la brique se marie heureusement a des moellons taillés, nos architectes sauront de quelle manière les Romains étaient parvenus à construire pour les siècles; ils seront frappés d'étonnement à l'aspect d'une immense voûte d'arêtes encore en très-bon état, quoiqu'elle se compose de materiaux de très-petit échantillon, quoiqu'elle ait supporté pendant longtemps une épaisse couche de terre plantée de très-grands arbres

Dans l'hôtel de Cluny, les travaux d'appropriation se réduiraient à la

destruction des cloisons et des faux plafonds à l'aide desquels il a fallu ramener plusieurs des grands appartements primitifs aux dimensions fort restreintes commandées par le genre de vie et les habitudes des savants, des artistes, des industriels, des propriétaires à modestes fortunes qui les ont successivement occupés. Il suffit de remarquer en dehors, sur toutes les faces de l'hôtel, la beauté des pierres de taille, l'horizontalité presque mathématique des cordons et des frises, la régularité de toutes les autres lignes architectoniques, pour être entièrement convaincu que l'intérieur, dans ce qui se trouve actuellement caché, est en parfait état de conservation.

L'architecte du Gouvernement déclare sans hésiter que le produit de la vente des matériaux provenant des démolitions des cloisons intérieures, des faux plafonds et des constructions inutiles, suffirait pour payer tous les travaux d'appropriation. Les Thermes n'exigeraient aucune dépense de ce genre qui mérite d'être signalée.

L'administration aurait manqué au premier de ses devoirs, si elle n'avait pas considéré que, dans l'état actuel des choses, le nouveau musée serait à peu près inabordable, soit par la rue des Mathurins, soit par la rue de La Harpe. C'était ici le nœud gordien du projet. La ville de Paris l'a tranché avec une libéralité que la Chambre appréciera.

Par une délibération en date du 27 janvier 1842, le Conseil municipal a consenti à relever l'hôtel de Cluny de la servitude dont il était grevé en vertu d'une clause domaniale du 17 pluviôse an VIII, et à prendre sur le côté gauche de la rue des Mathurins-Saint-Jacques tout le terrain nécessaire à l'élargissement de la voie publique; il s'est engagé en outre à voter par voie d'expropriation l'élargissement de ladite rue à 12 mètres, avec des pans coupés aux deux angles de la rue de la Sorbonne, en face de la porte de l'hôtel.

Passant ensuite à l'examen de la collection même, dont il propose l'acquisition, l'honorable rapporteur ajoute :

La collection du Sommerard se compose de 1434 pièces distinctes. On y trouve des objets de toute nature, depuis les valeurs les plus minimes jusqu'aux prix de 2000, de 2500, de 3000 et de 3500 fr. Ces objets sont actuellement entassés dans une *partie* du premier étage de l'hôtel de Cluny.

Un grand pêle-mêle, suite inévitable du défaut d'espace, a empêché les visiteurs dont les heures sont comptées, et qui voient tout à la course, d'apprécier ce curieux musée, et d'en comprendre l'importance. La rapide coup d'œil d'ensemble qu'il peut nous être permis de jeter sur la collection, rectifiera, nous l'espérons du moins, bien des fausses idées.

Le musée du Sommerard est particulièrement riche en *émaux*. Plusieurs remontent à l'époque byzantine. Presque tous sont des maîtres de Limoges. Les douze stations de la passion de Léonard, formant douze plaques bombées, et les coupes de Jacques Courtois, prendraient place parmi les plus beaux morceaux de ce genre qui existent aujourd'hui. Ajoutons que les émaux de Limoges sont rares, très-recherchés, et qu'on les a payés naguère, dans des ventes publiques, à des prix exorbitants.

Les poteries et les faïences de la collection méritent une mention toute particulière. On y remarque : la Vierge et l'Enfant-Jesus, de Luca della Robbia, très-authentique; une magnifique tête de nègre de l'école de Faenza; beaucoup de plats de Bernard de Palissy, très-dignes de la réputation de cet homme de génie.

Les vitraux avaient été recherchés par M. du Sommerard avec beaucoup d'ardeur, de patience et de succès. On en distingue dans la collection qui proviennent du château d'Écouen; il y en a aussi un assez grand nombre des écoles de Troyes, d'Alsace et de Suisse, parfaitement composés et d'une belle conservation.

Les statues et statuettes de M. du Sommerard forment une des principales richesses de son musée. Plusieurs ont une grande valeur, même comme objets d'art. Tels sont plusieurs enfants de François Flamand; une statuette en marbre de Diane de Poitiers, provenant du château de Chaumont; une magnifique Vierge en ivoire du XIII^e^ siècle; un grand nombre de figurines des maîtres du Moyen-Age, et surtout une *figure panthée* du Bas-Empire, morceau unique d'un très-haut prix, trouvé dans un tombeau sur les bords du Rhin.

Plusieurs belles armures complètes et beaucoup d'armes curieusement ciselées ont appelé l'attention de vos commissaires. Nous avons remarqué, entre autres, l'armure de Claude de Lorraine, provenant du château de Joinville; un magnifique bouclier ciselé du XVI^e^ siècle; enfin la paire d'étriers qui servit à François I^er^ à la funeste journée de Pavie. Ces étriers, parfaitement authentiques, nous ont paru très-beaux. Nous aurions préféré, toutefois, les étriers, peut-être moins ornés, de la bataille de Marignan.

La collection renferme un bon nombre de tableaux anciens, intéressants surtout par les costumes et les scènes qu'ils représentent. S'il le fallait, nous citerions le sacre du roi David et celui de Louis XII, peints sur deux grands volets de la fin du XV^e^ siècle; un portrait de Diane de Poitiers par le Primatice; un portrait de Charles V par Janet, etc.

Si nous avons réservé pour la fin de cet abrégé du catalogue l'article des meubles, c'est qu'ils entrent pour un tiers dans la valeur totale que des experts ont donnée à la collection; c'est qu'en ce genre, le nombre et la variété des objets le disputent à la richesse de l'exécution.

L'immense dentelle en bois, ou, si l'on préfère, l'immense rétable provenant de l'abbaye d'Everborn, près de Liége, excite dès le premier coup d'œil la surprise des artistes et des simples amateurs. Sous le point de vue historique, on ne voit pas avec moins d'intérêt un fauteuil de René d'Anjou, un lit de François I^er^, une armoire du XV^e^ siècle, de Clairvaux, admirablement sculptée, un secrétaire de Marie de Gonzague, reine de Pologne, etc., etc., etc.

On doit maintenant le comprendre : en dehors du point de vue historique, déjà longuement signalé, le musée projeté serait d'un immense intérêt pour les artistes; il leur épargnerait bien des anachronismes; il leur fournirait des notions précises sur les usages de nos aïeux. Les ouvriers ciseleurs, sculpteurs, ornemanistes, ne sauraient trop étudier la collection du Sommerard. Elle serait pour eux le magnifique complément des écoles de dessin, la plupart gratuites, que toutes les villes de France établissent à l'envi, et contribuerait puissamment à conserver à notre fabrique la supériorité incontestable dont elle jouit a l'étranger.

« Si quelqu'un s'étonnait de notre grande assurance a supposer ainsi de l'avenir, nous nous empresserions d'avouer que nous venons de raconter le passé. En effet, du vivant de M. du Sommerard, les armuriers, les serruriers, les ébénistes, les *ornemanistes*, les estampeurs en cuir, les fabricants de poterie, de faïence et de porcelaine, etc., visitaient le musée de la rue des Mathurins avec un vif empressement. Plusieurs avouent y avoir puisé l'idée de certains perfectionnements qui sont devenus pour eux une source de fortune. Enfin, nous ajouterons que diverses livraisons de l'ouvrage du savant magistrat ont été principalement achetées par de simples artisans. Sans aucun doute, ceux qui consacraient ainsi leurs épargnes à l'acquisition de dessins, examineront, étudieront les objets eux-mêmes avec un soin infini.

La commission ferait injure à la Chambre si elle insistait longuement sur les avantages considérables qui résulteraient de *la position* du nouveau musée. Le palais des Thermes et l'hôtel de Cluny touchent presque a l'École de Droit, à l'École de Médecine, au Collége de France et à la Sorbonne, siége actuel des Facultés des sciences et des lettres. Mettre chaque jour a la disposition de la brillante jeunesse qui fréquente ces grandes institutions, dans le quartier même où elle demeure, a sa porte, pour ainsi dire, une collection variée, susceptible d'être appréciée par les esprits les plus divers, destinée a compléter sans fatigue les connaissances recueillies dans les cours d'histoire, éminemment propre, enfin, à fortifier, a grandir, à épurer les sentiments de nationalité, ce serait faire concurrence, au profit de la morale, à des établissements dans lesquels beaucoup d'étudiants désœuvrés et sans expérience vont puiser le goût de la dissipation. Après avoir mûrement réfléchi sur les considérations que nous venons d'indiquer, les personnes qui semblaient disposées à circonscrire les avantages du nouveau musée dans les limites d'un intérêt simplement parisien, changeront certainement d'avis. En tout cas, la commission compte avec assurance sur l'assentiment de tous les peres de famille dont les fils viennent achever leurs études dans la capitale.

Puis, après diverses considérations économiques, M. Arago déclare qu'il croit avoir établi :

Qu'en formant une collection de monuments français, le Gouvernement comblerait une vaste et très-fâcheuse lacune que présentent actuellement nos musées;

Que nulle part dans l'Europe, peut-être, cette collection ne serait mieux placée que dans le vaste ensemble formé par la réunion du palais des Thermes à l'hôtel de Cluny;

Enfin, qu'il est urgent de procéder a la création projetée, car l'hôtel étant une propriété particulière, pourrait, du jour au lendemain, tomber dans les mains des spéculateurs en bâtiments et être démoli; car la belle collection du Sommerard, malgré le vif désir que la famille de l'honorable magistrat a manifesté de la conserver en France, ne tarderait pas à être dispersée et passerait en très-grande partie à l'étranger.

Enfin, M. Arago termine en citant un fait qui nous a paru, comme à lui, de nature à produire quelque impression :

Les collections de tout genre exercent comme une sorte de puissance attractive. Tel musée que nous pourrions citer, était, à son origine assez récente, mesquin, insignifiant; il s'est élevé rapidement par des legs, par des cadeaux répétés, à une richesse, à une importance extraordinaires. Ce qui est arrivé à Francfort, par exemple, se reproduira chez nous, et sur une beaucoup plus grande échelle.

Voyez, Messieurs, nous n'en sommes encore qu'à un projet, et déjà de riches amateurs ont manifesté par écrit l'intention de doter le nouveau musée des monuments français de leurs belles collections; plusieurs objets de prix qui allaient traverser les Alpes, le Rhin ou le détroit, ont été arrêtés en route, dès le moment qu'on a pu espérer que l'administration française les accepterait, et qu'une place honorable leur serait réservée. D'ici à peu d'années, si la Chambre s'associe aux vœux de la commission, la France possédera un musée considérable, d'un genre entièrement neuf, qui contribuera puissamment à répandre, à perfectionner les connaissances historiques; qui, de plus, et ce ne sera pas son moindre mérite, jettera au milieu de nos peintres, de nos sculpteurs, de nos manufacturiers, de nos artisans surtout, des germes précieux et féconds.

Et maintenant que la Chambre a voté les sommes qui lui ont été demandées, espérons que, grâce au concours dévoué des amateurs éclairés dont s'honore notre pays, le musée de nos antiquités nationales se complétera aussi vite que peuvent le faire espérer les paroles de M. Arago.

Comme l'a fait remarquer M. Arago, les travaux à exécuter dans l'hôtel de Cluny sont peu importants; et quant au palais des Thermes, les travaux de réparation ne seront pas non plus considérables. Ce palais, habité jadis par les empereurs et les rois de la première et de la seconde race, fut abandonné pendant le Moyen-Age, et ses ruines passèrent successivement entre les mains de divers propriétaires, qui en morcelèrent à l'envi les derniers débris.

En 1819, époque à laquelle on s'occupa pour la première fois de préserver d'une destruction totale ce qui restait de ces ruines, on les trouva dans un état de complète dégradation. Les maisons du voisinage avaient été bâties avec ces débris, et la voûte de la seule grande pièce qui restât portait depuis des siècles un jardin planté de très-grands arbres. Alors une commission, composée de MM. Quatremère de Quincy, Gérard, Fontaine, Alexandre Lenoir, fut chargée de diriger les fouilles et les travaux nécessaires pour débarrasser l'édifice des maisons qui le masquaient du côté de la rue de La Harpe. Une somme annuelle de 30,000 fr. devait être consacrée pendant cinq ans à l'achat des maisons et aux travaux de restauration; mais dès 1821 les travaux furent suspendus. Cependant on avait constaté l'emplacement d'une grande pièce autrefois consacrée aux bains chauds, et formant aujourd'hui la cour qui précède la grande salle voûtée. On avait reconnu aussi l'hypocauste ou fourneau qui servait à chauffer le bain, un réservoir qui recevait les eaux après le service, enfin un aqueduc de dégagement pour porter ces eaux à la Seine. Ces découvertes datent de l'année 1820; alors il fallut songer à soutenir quelques parties des constructions qui menaçaient ruine. M. Godde, architecte, fut chargé d'exécuter les reprises en sous-œuvre qui se voient du côté de la rue de La Harpe; il déchargea la voûte des terres et des arbres qu'elle supportait, et la protégea, par une vaste charpente, contre les intempéries des saisons.

Tous ces travaux avaient été exécutés sans que l'État fût propriétaire du palais des Thermes; un décret de 1807 l'avait donné à l'hospice de Charenton, qui le louait 2000 francs par an à un tonnelier, pour en faire un magasin de futailles. L'administration de l'hospice, ne touchant plus les loyers de l'édifice depuis qu'on en avait délogé le locataire pour s'occuper des travaux de restauration, se décida à s'en défaire, et elle s'était mise en mesure pour le vendre au commencement de l'année 1835, lorsque, grâce au zèle de M. Vitet, inspecteur des monuments historiques, et à l'assistance de plusieurs conseillers municipaux, l'édifice fut sauvé par l'acquisition qu'en fit la ville de Paris.

En souvenir du projet de musée d'antiquités nationales exposé au Louvre en 1833, par M. Albert Lenoir, qui proposait la réunion du palais des Thermes et de l'hôtel de Cluny, M. le préfet de la Seine chargea, en 1839, cet architecte de remplacer la clôture de planches qui s'élevait du côté de la rue de La Harpe par une grille qui permit aux passants d'apercevoir la ruine romaine. Pour l'établissement de cette grille, qui devait être reculée jusqu'à l'alignement adopté par la ville, M. Lenoir obtint à grand'peine de protéger par des voûtes l'hypocauste et l'aqueduc, qui eussent dû être sacrifiés sans cela. Il éleva sur cette voûte la grille qui se voit aujourd'hui, et un large escalier permit de descendre facilement dans la cour; enfin, en 1842, il a exécuté divers travaux de consolidation dans les souterrains, agrandi les escaliers intérieurs, couvert les vestibules, réparé les voûtes, et dirigé les eaux pluviales dans l'égout de la rue de La Harpe, pour assainir la cour, où jusque-là elles demeuraient sans issue.

Ainsi, nous pouvons espérer que dans quelques mois l'hôtel et le palais seront complétement disposés pour recevoir notre musée d'antiquités nationales. Nous avons l'espérance que tous les hommes dont les efforts sont nécessaires pour cela s'empresseront de concourir à la prompte exécution de cette œuvre importante.

BIBLIOGRAPHIE.

Carte Géognostique du Plateau Tertiaire Parisien,

PAR V. RAULIN,

vice-secrétaire de la Société Géologique de France.

(Se vend à Paris, au bureau du Dictionnaire Universel d'Histoire naturelle, rue de Seine-Saint-Germain; 47.)

Cette carte, dans le cadre de laquelle se trouvent renfermées celles que M. Al. Brongniart a publiées en 1810 et en 1822, s'étend de l'est à l'ouest de Reims à Rouen, et du nord au sud de Laon à Troyes. Elle comprend toute la partie des terrains tertiaires du bassin de Paris qui forme un plateau élevé au-dessus des plaines crayeuses, plus basses de tous les côtés, excepté vers le sud-ouest, où elles atteignent un niveau supérieur et où le terrain tertiaire diminue, par suite, d'épaisseur. Ne pouvant atteindre au sud les limites du terrain tertiaire qui s'étend assez loin de l'autre côté de la Loire, elle se termine à Château-Landon, dernier point important dans cette direction, puisque plus loin on ne trouve plus que des calcaires d'eau douce assez uniformes, reposant tantôt sur un banc de poudingues, tantôt directement sur la craie.

La topographie est réduite à 1/300,000 d'après la nouvelle carte de France publiée par le Dépôt général de la guerre. Pour ne pas trop charger la carte, nous n'avons mis que les localités importantes au point de vue de la géologie et de la géographie physique, ainsi que les noms des forêts et les principales routes; mais tous les cours d'eau, et la configuration du sol surtout, ont été retracés avec une scrupuleuse exactitude. De nombreuses cotes de hauteurs contribuent encore à donner une idée plus exacte du relief du sol.

Les terrains compris dans cette carte sont représentés par douze teintes différentes indiquant autant d'étages qui se rapportent à quatre périodes géologiques distinctes : les **terrains jurassiques, crétacés, tertiaires et modernes.**

Les **terrains jurassiques** ne présentent que l'étage supérieur, celui de l'*argile de Kimmeridge*, caractérisé par une quantité innombrable de petites huîtres connues sous le nom de *gryphea virgula*. Cet étage ne se rencontre qu'à l'ouest de Beauvais, dans une petite région physique connue sous le nom de Pays de Bray. Il se compose à sa partie inférieure de couches plusieurs fois répétées d'argile grise et de lumachelle grise donnant un marbre commun qui a été exploité à diverses reprises avec

quelque succès, et à sa partie supérieure de couches de calcaire compacte, blanchâtre, alternant avec des marnes de même couleur.

Les **terrains crétacés** offrent les trois divisions qu'on a reconnues jusqu'à présent; mais l'étage inférieur appartient à cette formation exceptionnelle fluvio-marine appelée en Angleterre terrain wealdien, et non à la formation marine normale découverte plus tard sur le continent, et désignée sous le nom de terrain néocomien.

Le *terrain wealdien*, qui ne se montre également que dans le Pays de Bray, est formé par des sables jaunes-rougeâtres un peu ferrugineux, renfermant çà et là des argiles grises, blanches ou bigarrées de rouge, qui y forment des amas irréguliers plutôt que des couches. Ces argiles, connues sous le nom d'argiles de Forges, du nom de la principale localité où on les exploite, sont très-réfractaires : on les emploie à faire les poteries connues sous le nom de *grès*, des faïences et des creusets de verreries. On en exporte jusqu'en Belgique.

La *craie chloritée* et le *grès vert*, qui se montrent au sud-est de Troyes, au nord-est de Laon, à l'ouest de Beauvais et à Rouen, se composent inférieurement de sables d'un vert noirâtre et d'argiles grises fréquemment employées à la confection des briques et des tuiles, et supérieurement, de grès poreux, légers, verdâtres, avec rognons de silex grisâtre. Ces grès passent à des craies sableuses plus ou moins endurcies, renfermant quelquefois, comme à la montagne Sainte-Catherine, près de Rouen, de nombreux fossiles, parmi lesquels on peut citer particulièrement ceux du groupe des *ammonites*, coquilles univalves, voisines des nautiles, qui ont complétement disparu de la surface du globe. Les couches de cet étage ont été rencontrées, à Paris, à environ 430 mètres de profondeur, dans le percement du puits de Grenelle, et c'est après avoir traversé la craie chloritée et les argiles sur une épaisseur de 100 mètres, qu'on est arrivé aux sables verts qui recèlent la nappe d'eau jaillissante de ce puits artésien.

La *craie* qui entoure de tous les côtés le plateau tertiaire est formée par des calcaires tantôt friables, à grains fins, tantôt grossiers, cristallins et durs; souvent les bancs sont séparés par des lits de rognons de silex gris ou blond, plus ou moins abondants. A l'est, c'est-à-dire en Champagne, la craie est blanche, friable, sans silex. Au nord, en Picardie, elle est souvent grossière et dure, et contient peu de silex; dans ces deux pays, on l'emploie pour bâtir. A l'ouest, dans la Normandie et le Perche, et au sud-est entre la vallée de la Seine et celle du Loing, elle est assez généralement blanche, friable, et renferme de gros silex blonds très-nombreux et très-employés dans les constructions. A Meudon et à Bougival, près de Paris, elle est blanche et contient des silex noirs et des fossiles assez abondants : elle y est exploitée pour la fabrication du blanc d'Espagne et pour celle de la chaux hydraulique, qu'on obtient en la mélangeant avec l'argile plastique. Dans plusieurs localités comprises entre Versailles et Mantes, on y trouve des couches d'une craie grise sableuse renfermant jusqu'à 44/100es de carbonate de magnésie, et constituant ainsi une véritable dolomie. Les plaines crayeuses qui entourent le plateau tertiaire présentent à l'est, dans la Champagne, la craie presque à la surface du sol; aussi le pays est assez stérile; mais au nord et à l'ouest la craie ne paraît plus que sur les flancs des vallées, et ces plaines élevées sont recouvertes par des dépôts superficiels qui les rendent très-fertiles. Ces dépôts, meubles, que beaucoup de géologues rapportent au diluvium, et que MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy considèrent comme appartenant au terrain tertiaire moyen, ont été étudiés avec soin par nous, sans que nous ayons pu parvenir à fixer parfaitement notre opinion à leur égard. Ceux qui s'étendent de Troyes à Nemours et de Montdidier à Rouen, nous ont paru appartenir à l'argile plastique plus ou moins remaniée, tandis que ceux qui de Rouen vont au delà de Chartres nous ont semblé ne pouvoir être separés des sables de Fontainebleau. C'est à ces derniers que se rapportent les argiles si blanches et si réfractaires des environs de Dreux et de Vernon, qu'on recherche pour la fabrication de la faïence et de la porcelaine jusqu'à cinquante lieues de distance. Dans notre incertitude, nous avons cru devoir appliquer à ces dépôts les couleurs des étages avec lesquels nous leur avons trouvé le plus d'analogie, en ayant soin toutefois de rappeler nos doutes dans la légende de la carte.

Les **terrains tertiaires** des environs de Paris ont été subdivisés en sept étages distincts les uns des autres par leurs caractères minéralogiques et par les fossiles qu'ils renferment.

Le *calcaire pisolithique* et *l'argile plastique* forment l'étage le plus inférieur. Dans quelques localités seulement, comme à Meudon et dans les environs de Beauvais, de Meulan et d'Epernay, le terrain tertiaire commence par un dépôt peu épais d'un calcaire blanchâtre ou jaunâtre qui donne, près d'Epernay, d'excellentes pierres de taille. Dans un grand nombre d'autres points, ce dépôt est représenté par des sables jaunâtres ou verdâtres contenant les mêmes coquilles marines que le calcaire précédent. Au-dessus, viennent des dépôts d'argiles blanches, grises ou bigarrées de rouge, qu'on exploite partout où elles se rencontrent, pour faire des briques réfractaires, des poteries et des faïences, et même, dans quelques localités, pour la confection de porcelaine demi-transparente. A Meudon, on l'emploie à la fabrication de la chaux hydraulique en la mélangeant avec la craie. Ces argiles, dans les vallées de l'Yonne et du Loing, sont assez fréquemment remplacées par des dépôts de sables et de cailloux roulés, formés aux dépens des silex de la craie, et donnant, par leur agglutination, des grès et des poudingues siliceux. Au-dessus de ces dépôts viennent des sables un peu argileux, fauves, rarement noirâtres, renfermant à leur partie inférieure des bancs de lignite pyriteux, exploités, sur un grand nombre de points, sous le nom de *cendres*, pour la fabrication du sulfate de fer et pour l'amendement des prairies artificielles. Ces sables prennent leur plus grand développement dans les contrées situées au nord de la Marne et de la Seine, et c'est là que sont presque toutes les *cendrières*. Les fossiles contenus dans ces dépôts de lignite sont à la fois marins et d'eau douce; ils indiquent que ces dépôts se formaient à l'embouchure de grands cours d'eau. C'est dans ces couches supérieures que se trouve la nappe d'eau jaillissante des puits artésiens de la plaine Saint-Denis, de Meaux, d'Essonne, etc.

Le *calcaire grossier*, dépôt essentiellement marin, mais contenant quelques lits d'eau douce intercalés à diverses hauteurs, est assez naturellement divisé en trois assises. L'inférieure, assez ordinairement meuble ou friable, est formée par des sables grossiers mélangés de grains de silicate de fer ou chlorite qui leur donnent une teinte verte plus ou moins foncée. Ces sables, souvent calcaires, passent à des bancs calcaires à leur partie supérieure; la première couche en dessus, connue sous le nom de *banc de Saint-Jacques*, donne des moellons friables et verdâtres en raison de la chlorite qu'elle contient. C'est aussi aux parties supérieures de cette assise qu'appartient le beau calcaire jaune ou rougeâtre légèrement chloritié, à structure concrétionnée, pisolithique, de Saillancourt, entre Meulan et Pontoise. L'assise moyenne est formée par des bancs calcaires, de texture et de couleurs jaunâtres variées, donnant les diverses pierres calcaires à bâtir des environs de Paris et des pays situés au nord de la Marne et de la Seine. Les principaux bancs exploités dans les environs de Paris sont : *la lambourde*, pierre tendre, à grains assez fins, se taillant facilement, contenant une immense quantité de petits corps ovoïdes de la grosseur d'un grain de millet au plus, appelés *miliolites*, ayant appartenu à de petits animaux d'une organisation très inférieure. Le *liais* ne diffère de la précédente qu'en ce qu'il ne renferme pas de miliolites. Au-dessus de ces deux bancs vient le *banc vert*, tantôt tendre verdâtre, tantôt dur jaunâtre, renfermant fréquemment des empreintes de feuilles de plantes terrestres. Plus haut, vient la *roche*, caractérisée par sa dureté et les nombreuses empreintes de coquilles turriculées connues sous le nom de *cérithes*, qu'elle renferme. Dans les environs de Creil et de Mouy (Oise), la lambourde, ou couche à miliolites, est désignée sous les noms de *vergelet* et de *pierre de Saint-Leu*. Dans certaines localités, ces bancs sont presque à l'état de sable, et renferment alors des coquilles parfaitement conservées, tandis que l'on n'en voit que les empreintes dans les pierres dures, comme si

la matière calcaire des coquilles avait servi à cimenter le sable. C'est à ces bancs et à ceux de l'assise inférieure qu'appartiennent les gîtes coquilliers, si nombreux aux environs de Paris, et parmi lesquels on peut citer surtout Grignon, près de Versailles, et Courtagnon, près de Reims, qui ont fourni les matériaux des beaux travaux de Lamarck et de M. Deshayes. L'assise supérieure est formée de couches alternatives de marnes et de calcaires compactes, blanchâtres, renfermant à peine quelques coquilles. Quelques-unes de ces marnes contiennent une forte proportion de magnésie qui permet d'en faire des chaux hydrauliques de bonne qualité. Quant aux calcaires compactes, on les emploie fréquemment pour faire de la chaux grasse. Le calcaire grossier ne forme pas une nappe continue d'un bout à l'autre du massif tertiaire des environs de Paris; il est très-développé dans le nord et il manque complétement un peu au sud du parallèle de Paris.

Les *sables et grès de Beauchamp*, ainsi nommés d'un château situé près de Pontoise, consistent en sables blancs ou verdâtres, très-rarement rouges, quelquefois un peu argileux, ne renfermant presque jamais de paillettes de mica, contenant, à la partie supérieure, des bancs de grès exploités pour le pavage dans les environs de Pontoise et de Senlis. Sur les bords de la Marne, dans les environs de La Ferté-sous-Jouarre, on trouve, à la partie supérieure, quelques bancs calcaires qu'on exploite aussi pour les constructions. Les coquilles marines abondent dans un grand nombre de localités. C'est à ces sables et grès que sont dues les beautés pittoresques d'Ermenonville. Les plateaux de calcaire grossier situés entre Villers-Cotterets et Laon, présentent des dépôts meubles sableux que plusieurs auteurs rapportent au diluvium; M. Raulin les a compris dans l'étage des sables de Beauchamp, tout en conservant quelques doutes. Cet étage a une distribution géographique semblable à celle du calcaire grossier; il ne se retrouve pas non plus dans la partie méridionale du massif tertiaire.

Le *calcaire siliceux de Saint-Ouen*, ainsi nommé du village de ce nom, près de Paris, où il a été étudié d'abord, se compose de nombreuses couches alternatives de marnes plus ou moins magnésiennes, et de calcaires compactes à coquilles d'eau douce, renfermant assez souvent des rognons de silex ménilite le plus souvent blonds. Dans quelques localités, comme à Champigny, près de Paris, des couches magnésiennes sont exploitées avec avantage pour faire une chaux hydraulique d'une bonne qualité.

Les marnes gypsifères et les *meulières de la Brie* forment un nouvel étage d'eau douce qui se lie intimement au précédent; il est formé, dans la partie septentrionale, par un dépôt de marnes plus ou moins argileuses, blanchâtres ou verdâtres, alternant ensemble un grand nombre de fois, et renfermant deux et quelquefois trois amas stratiformes de gypse, superposés et séparés l'un de l'autre par des couches de marnes; ces amas s'étendent de l'est à l'ouest en suivant à peu près les vallées de la Marne et de la Seine depuis les environs de Château-Thierry jusqu'à Meulan, sur une longueur de plus de 12 myriamètres, tandis que leur plus grande largeur de Sceaux à Luzarches n'en dépasse pas 4. De ces amas de gypse, le plus supérieur, de beaucoup le plus épais, est saccharoïde à grains assez fins, et donne, en raison de la marne qu'il renferme, le plâtre de meilleure qualité pour les constructions. Les amas inférieurs, plus cristallins et à grains plus gros, sont plus purs et donnent un plâtre de choix pour le moulage. C'est principalement dans la partie inférieure de l'amas supérieur, dans le voisinage des bancs divisés par le retrait en gros prismes assez réguliers, connus sous le nom de *hauts piliers*, que sont enfouis les ossements des animaux perdus, dont la restauration a tant contribué à la gloire de Cuvier, qui y a distingué plus de vingt quadrupèdes appartenant principalement aux genres *paleotherium* et *anoplotherium*, trois ou quatre espèces d'oiseaux, des tortues, des crocodiles et divers poissons. Au-dessus des bancs gypseux, il y a une épaisseur de marnes assez considérable, dont un banc de couleur blanche donne une assez bonne chaux hydraulique. Dans la partie méridionale du plateau tertiaire, cet étage est représenté par des calcaires

plus ou moins mélangés de silice, parmi lesquels sont disséminées à diverses hauteurs des couches de marnes verdâtres. Ces calcaires donnent les excellentes chaux grasses de Champigny, Essonne, Valvins, etc. C'est aussi à cet étage qu'appartient le calcaire compacte, dit marbre de Château-Landon, près de Nemours, employé dans la construction de plusieurs édifices publics de Paris et notamment dans celle de l'Arc-de-l'Étoile. Au-dessus de ces deux systèmes, contemporains et équivalents l'un de l'autre, vient une assise de marne verte très-argileuse qui se poursuit avec une grande constance dans presque toutes les parties du plateau tertiaire. Elle renferme quelquefois dans sa partie inférieure, notamment dans les environs de Paris, des rognons de sulfate de strontiane, dont les artificiers tirent parti pour la production des feux rouges. Ces marnes, dans un grand nombre de points, se trouvent à mi-côte sur les flancs des vallées et y occasionnent de nombreuses sources; en beaucoup d'endroits on les exploite pour des briqueteries et tuileries. A la partie supérieure de ces marnes se trouvent les roches siliceuses, dures, cellulaires, connues sous le nom de *meulières*, et si avantageusement employées dans les constructions exposées à l'humidité; elles forment tout le vaste plateau connu sous le nom de Brie, qui s'étend d'Étampes à Reims. Dans quelques localités, comme à la Ferté-sous-Jouarre et à Montmirail, elles donnent les pierres à meules si estimées de la Brie. C'est encore à cet étage qu'appartiennent les meulières de Houlbec, entre Vernon et Evreux.

Les *sables et grès de Fontainebleau* forment un nouvel étage marin, qui commence dans un grand nombre de points par des marnes sableuses jaunes ou verdâtres, renfermant en abondance de grandes et de petites huîtres. Au-dessus viennent des sables jaunes, contenant fréquemment diverses coquilles marines et des paillettes de mica, quelquefois assez abondantes, comme dans les environs de Versailles, pour être exploitées comme poudre pour l'écriture. La partie supérieure est formée par des sables très-purs, blancs, rarement jaunâtres, contenant à la partie supérieure des bancs, ou, mieux, des rognons allongés de grès qu'on exploite en beaucoup de points, et notamment à Fontainebleau et dans les environs de Longjumeau, pour le pavage de Paris et des grandes routes. Les grès sont à ciment siliceux ou calcaire: dans ce dernier cas, lorsque le ciment calcaire est abondant, on a des grès miroitants de mauvaise qualité, en ce qu'ils désagrègent facilement. Les grès cristallisés dits de Fontainebleau, sont un accident de ce genre où la matière calcaire très-abondante a cristallisé en empâtant des grains de sable. C'est avec quelque incertitude qu'on peut rapporter à cet étage quelques-uns des dépôts sableux superficiels de la Brie.

Les *meulières de Montmorency* et les *calcaires de la Beauce* forment un dernier étage d'eau douce, composé, dans la partie septentrionale, d'argiles rouges plus ou moins sableuses, contenant de gros rognons de meulières plus ou moins cellulaires, exploitées partout pour les constructions, et pour pierres à meules aux Molières, près de Chevreuse. Ces meulières se distinguent de celles du terrain gypseux, en ce qu'elles renferment fréquemment des coquilles d'eau douce, tandis que ces dernières en contiennent très-rarement. Au sud d'une ligne tirée de Montereau à Dreux, ces dépôts sont remplacés par des calcaires compactes souvent concrétionnés, alternant irrégulièrement avec des marnes blanches ou verdâtres, qu'on emploie fréquemment à l'amendement des terres. Ces calcaires, qu'on emploie comme moellons et pour faire de la chaux, se poursuivent fort loin vers le sud, au delà d'Orléans, où ils reposent sur la craie sans l'intermédiaire des autres étages tertiaires.

Les **terrains modernes** recouvrent sur tous les points les étages précédents; mais leur peu d'épaisseur fait qu'ils n'ont été indiqués que dans les grandes vallées, où ils en acquièrent une plus considérable. Ceux qui se trouvent sur les plateaux et sur les pentes des vallées se composent souvent d'éboulements des roches placées à une plus grande élévation, ou bien d'un dépôt limonneux jaune-rougeâtre à peine calcarifère et participant fort peu de la nature des roches sous-jacentes. Ce limon sert, dans une multitude de localités, pour faire des briques fort

employées dans les constructions ordinaires, mais facilement fusibles.

Les *alluvions* et les *tourbières*, qui forment le fond plat des grandes vallées, consistent en sables, cailloux et blocs, atteignant fréquemment plusieurs mètres cubes, formés aux dépens de tous les matériaux solides des étages précédents, et notamment de silex de la craie. Dans la vallée de l'Yonne et dans celle de la Seine, au-dessous de son confluent avec cette rivière, on trouve des cailloux et même des blocs, de trois à quatre décimètres de côté, de granit et de porphyre provenant de cette partie de la Bourgogne connue sous le nom de Morvan, où l'Yonne a ses sources. Les graviers sont employés partout pour faire les mortiers et pour sabler les allées des jardins. Quant aux tourbières, elles existent dans un grand nombre de points : on les exploite surtout à Saint-Gond près de Sézanne, à Notre-Dame de Liesse, dans les environs de Beauvais, de Corbeil, de Crouy-sur-Ourcq, etc. Quelquefois, comme près de Forges-les-Eaux (Seine-Inférieure), elles sont imprégnées de sulfure ou de sulfate de fer, et on les exploite pour en extraire de la couperose verte. Dans quelques localités, il y a des incrustations calcaires très-abondantes déposées par des sources; les plus remarquables sont celles de Bernouville, près de Gisors, et de Resson, près de Nogent-sur-Seine. Ces dernières ont même une assez grande solidité pour être employées avec grand succès dans la construction des voûtes des caves, à Troyes et dans les environs; c'est surtout en raison de leur grande légèreté qu'elles sont recherchées.

Considérée au **point de vue théorique**, la carte de M. Raulin montre le plateau formé par les terrains tertiaires entouré de presque tous les côtés par la craie, qui constitue des plaines plus basses, surtout près de la ligne de jonction. Dans la plupart des angles de la carte, on aperçoit les étages crétacés inférieurs qui forment autour de la craie une ceinture analogue à celle que la craie elle-même forme autour du terrain tertiaire. L'angle nord-ouest présente presque en entier le Pays de Bray, cette petite région physique si peu fréquentée par les géologues, et cependant si digne de l'être, qui offre, à dix-huit lieues de Paris, les étages crétacés inférieurs et l'étage jurassique supérieur amenés au jour par suite d'un relèvement postérieur à leur dépôt. Relativement au terrain tertiaire, pris en général, cette carte montre de la manière la plus évidente, surtout pour la partie située au nord du parallèle de Paris, sur une longueur de plus de 20 myriamètres (45 lieues) de l'est à l'ouest, les alternances si régulières et plusieurs fois répétées des formations marines et lacustres si bien décrites par M. Al. Brongniart. Les coupes placées sur les marges de la carte, pour en faciliter l'intelligence et suppléer autant que possible au texte qui devait l'accompagner, rendent cette disposition encore plus sensible. La carte et les coupes montrent également le relèvement que le terrain tertiaire a éprouvé du sud-ouest au nord-est, et la disposition en coin de chacun des étages, ainsi que M. d'Omalius d'Halloy l'a avancé en 1816.

Pour faire saisir les **rapports entre la géographie physique et la géognosie**, qui existent aux environs de Paris, rapports qui n'avaient pas échappé à la grande sagacité de Guettard, il y a près d'un siècle, et qui ont été développés plus tard par M. d'Omalius d'Halloy, M. Raulin a inscrit sur sa carte les noms des anciennes divisions de cette partie de la France. Ces divisions cadrent parfaitement avec la nature du sol ; nous les donnons ici classées d'après leur nature géologique.

Le *Pays de Bray* est formé par le terrain jurassique et les deux étages inférieurs des terrains crétacés, dépôts essentiellement composés de sables et d'argiles, qui constituent une contrée humide, boisée, sans terres arables, couverte de riches pâturages, renommés pour les beurres de Gournay et les fromages de Neufchâtel qui en proviennent.

La *Champagne*, formée par la craie pure, est un pays très-plat, sec, aride, sans bois ni pâturages, excepté dans le fond de quelques vallées, où l'on cultive çà et là les céréales.

La *Thiérache*, la *Basse-Picardie*, le *Vexin normand*, le *Pays de Thelle* et le *Sénonais*, formés par la craie, offrent des pays élevés, sillonnés par un grand nombre de vallées profondes, où coulent quelques ruisseaux. Les plateaux crayeux sont eux-mêmes recouverts d'argiles sableuses qui retiennent les eaux à la surface du sol et lui donnent un degré d'humidité convenable pour la culture des céréales ; il y a aussi des forêts assez considérables. Le Sénonais, placé seul sous une latitude assez méridionale, offre beaucoup de vignes sur les pentes de ses coteaux

Le *Perche* et le *Pays d'Ouche* sont encore formés par la craie, mais il y a peu de vallées, et celle-ci est recouverte par des dépôts de sables plus ou moins argileux, qui en font tantôt un pays assez fertile, et tantôt un pays assez stérile et froid.

Le *Soissonnais*, le *Laonnais* et le *Noyonnais* sont formés par le calcaire grossier reposant sur les sables de l'argile plastique. Ce sont des plateaux étroits, couverts de bois ou cultivés en céréales, séparés par de profondes et larges vallées souvent occupées par des pâturages.

Le *Vexin-Français* est également un plateau de calcaire grossier ; mais, à sa surface, il y a de nombreuses collines présentant les étages tertiaires plus récents.

Le *Valois* est un pays assez boisé formé par un plateau de calcaire grossier, surmonté de nombreuses collines de sables et grès de Beauchamp, qui en font une contrée assez sèche, souvent boisée.

La *France proprement dite*, ou l'*Ile-de-France*, est une grande plaine de calcaire de Saint-Ouen, très-fertile en céréales, surmontée çà et là de collines où le terrain gypseux est principalement développé.

La *Brie*, le *Tardenois* et le *Mantois*, sont des plateaux élevés, formés par les marnes gypsifères et les meulières inférieures, sillonnés par des vallées plus ou moins profondes, dans lesquelles se montre assez souvent le calcaire grossier ; çà et là ils sont couronnés par des collines de sables de Fontainebleau. Le sol en est humide, et il y a de grandes forêts et de nombreux pâturages donnant les célèbres fromages de Brie et de Marolles. C'est sur les pentes orientales des plateaux de la Brie et du Tardenois, et dans la vallée de la Marne, qui sépare ces deux contrées, que se trouvent tous les vignobles si renommés, dits de la Champagne. C'est principalement dans les terres formées d'éboulements tertiaires recouvrant un fond de craie, que se récoltent les meilleurs vins.

Le *Hurepoix* et le *Gâtinais français* constituent un plateau de meulières supérieures, découpé par un grand nombre de vallées dont les flancs sont occupés par les sables et grès de Fontainebleau, qui en font un pays des plus pittoresques des environs de Paris. Les plateaux sont cultivés en céréales, et les pentes sont couvertes de belles forêts dans lesquelles on rencontre fréquemment des châtaigniers.

La *Beauce*, enfin, est une vaste plaine sans vallées, ni cours d'eau, sans prairies, sans forêts, formée par le calcaire d'eau douce supérieur, dont la grande fertilité en céréales lui a valu, à juste titre, le nom de grenier de la France.

En terminant ici les remarques que nous voulions faire sur cette nouvelle publication, nous dirons que M. Raulin, voulant ne rien changer aux teintes adoptées par MM. Al. Brongniart et C^t^ Prévost, a représenté la craie et les divers étages tertiaires par des couleurs analogues à celles qui ont été adoptées par ces savants dans leurs cartes et coupes. Il n'en a introduit de nouvelles que pour les terrains inférieurs et pour deux étages tertiaires qui n'avaient pas été séparés par M. Al. Brongniart. Le coloriage a été exécuté au moyen de l'impression lithographique en couleur. Cette impression, dont la réussite était rendue difficile par la grandeur de la feuille, est due au zèle actif et persévérant de l'habile lithographe Kaeppelin. Ce procédé a l'avantage de rendre impossibles les omissions et les erreurs presque inévitables dans le coloriage ordinaire, et celui plus grand encore de permettre de donner cette carte géologique à un prix peu élevé.

La même carte a été reproduite sans teintes géologiques, mais avec des couleurs qui distinguent les bois et les vignes, dont il est curieux de suivre les groupes. Elle forme une bonne carte d'ensemble des en-

virons de Paris (chez Picquet, quai de Conti, 17); elle a été coloriée mécaniquement par un procédé analogue à celui qu'on emploie actuellement pour faire des affiches, c'est-à-dire avec des tôles minces de cuivre, préparées au vernis, dessinées à la pointe, puis percées à l'eau-forte.

Ce procédé, déjà employé pour des coupes géologiques des environs de Paris, vient de l'être encore en Allemagne pour une carte murale géologique de l'Allemagne (qu'on trouve chez Brockhaus et Avenarius, rue Richelieu, 69).

Des coupes des environs de Paris avaient été publiées en 1841 (chez Andriveau-Goujon, rue du Bac, 17) par MM. Leblanc et Victor Raulin, pour l'usage des officiers du génie attachés aux fortifications. Cette planche, qui ne serait pas consultée avec moins de profit par les ingénieurs et les architectes de la capitale, est rédigée dans les mêmes vues, presque avec les mêmes teintes que la carte dont nous venons de rendre compte, mais à une échelle beaucoup plus grande, ne contenant que le terrain de Paris et des fortifications. Ces coupes peuvent être considérées comme un développement utile de la publication de M. Raulin, pour Saint-Denis, Vincennes, et les recherches relatives à la capitale. On y voit les puits forés de Grenelle, de Paris, etc. Comme elles donnent une légende explicative et un tableau des fossiles caractéristiques des différents étages du terrain tertiaire parisien, elles présentent, sans autre commentaire, un résumé général de la géologie de ce bassin.

CORRESPONDANCE.

Nous donnons ci-dessus une lettre que M. Gourlier a bien voulu nous adresser, et qui est relative aux dangers que pourraient présenter les égouts saillants en cas d'incendie (*voy.* col. 51). Nous avons communiqué à M. Janniard les observations de M. Gourlier, et nous pouvons donner à nos lecteurs, à la fois, la lettre de M. Gourlier et la réponse de M. Janniard.

Ces discussions bienveillantes entre des hommes spéciaux qui mettent ainsi en commun les résultats de leurs expériences personnelles sont toujours intéressantes, parce qu'elles ne manquent jamais d'apporter de nouvelles lumières sur les points à éclaircir.

Dans sa lettre, M. Gourlier exprime le regret de ne pas voir toujours publier dans la *Revue*, à la fois, les planches et le texte qui y correspond. Il verrait aussi volontiers des gravures sur bois substituées aux gravures sur métal, lorsque les dessins ne représenteraient pas des objets d'art.

Nous aussi, nous serions heureux de pouvoir toujours donner à nos lecteurs, à la fois, le texte et les planches qui s'y rapportent; mais il nous est impossible d'en agir toujours ainsi, car certains numéros réclament un grand nombre de dessins, tandis que d'autres n'en réclament pas du tout; il en résulterait par conséquent une différence tellement notable entre la valeur commerciale des numéros, qu'il nous serait impossible de les tarifer régulièrement : tel trimestre payé 20 fr. n'en vaudrait que 10; et, réciproquement, tel autre payé toujours 20 fr. en vaudrait 30. Cette variabilité apporterait une grave perturbation dans la marche de notre publication, et exciterait des réclamations de la part des personnes victimes de cette disposition.

Quant à la substitution des gravures sur bois aux gravures sur métal, nous avons de très-fortes raisons pour croire que la majorité de nos lecteurs pense autrement sur ce point que notre honorable confrère, que nous remercions très-sincèrement, du reste, d'un avis évidemment dicté par un esprit bienveillant.

Monsieur le directeur,

Vous avez inséré dans un des derniers numéros de la *Revue* (col. 51 et suivantes) un article de notre confrère M. Janniard sur les cheneaux et gouttières; et vous donnez avec le dernier numéro une planche, la troisième de ce volume, qui contient les figures relatives tant à cet article qu'à un système de toits plats qui, apparemment, doit faire l'objet d'un article subséquent.

Permettez-moi d'abord de vous exprimer le regret que votre publication, si bien ordonnée en général, ne donne pas toujours en même temps le texte et les figures qui ont rapport l'un aux autres, et qu'à cet effet vous ne fassiez pas, pour tout ce qui n'est pas *dessin d'art*, un plus grand emploi de figures en bois intercalées dans le texte. Ce n'est du reste là qu'une *motion d'ordre* que je vous soumets en toute humilité, bien persuadé d'abord que vous n'êtes pas sans y avoir déjà pensé, et ensuite que les nécessités de la publication, d'une part, et les délais qu'exige la gravure, de l'autre, vous empêchent quelquefois de faire tout ce que vous désireriez.

J'arrive maintenant à une observation que m'avaient d'abord suggérée les indications de M. Janniard, relatives aux gouttières, et qui s'applique encore plus à celles relatives aux *toits plats*. Les unes et les autres sont fort intéressantes et fort susceptibles d'application; mais les égouts saillants en bois ont, à mon avis, un inconvénient majeur : celui non-seulement de pouvoir être facilement détruits par le feu, mais encore de propager avec rapidité l'incendie de la partie du bâtiment qui se trouve attaquée à celles qui ne l'étaient pas, et de proche en proche, d'un bâtiment à un autre. Mes fonctions au conseil des bâtiments civils m'ont donné l'occasion de savoir, dans le temps, d'une manière très-certaine, que c'était ainsi que le feu s'était propagé d'un bout à l'autre de la malheureuse ville de Salins, avec une rapidité qui a ôté tout moyen de la sauver d'une destruction presque totale.

Frappé de ce fait, lorsque j'ai eu, dans des bâtiments ruraux ou autres, à établir des égouts dits *en queue de vache*, j'en ai autant que possible fait plafonner la saillie en plâtre, ce qui, au besoin, ne s'oppose pas à quelque luxe, puisqu'on peut les orner de moulures, de caissons, etc.

Peut-être trouverez-vous quelque utilité à faire connaître ce fait et les observations qu'il suggère, lorsque vous entretiendrez les abonnés de la *Revue* du système de *toits plats* compris dans votre dernière planche.

Agréez, je vous prie, la nouvelle expression de mes sentiments les plus distingués.

GOURLIER.

A Monsieur le directeur de la *Revue*.

Monsieur,

Vous avez bien voulu me communiquer la lettre dans laquelle M. Gourlier, notre confrère, signale les inconvénients des saillies des combles en bois dont la *Revue* donne quelques exemples dans la *Pl.* [illegible] du volume de 1840.

Comme je me trouve un peu intéressé dans la question, je vous prie de donner place dans la *Revue* aux quelques réflexions qui m'ont été suggérées par cette lettre.

M. Gourlier attribue aux égouts saillants en bois le très-grave inconvénient de pouvoir être facilement détruits par le feu, de propager l'incendie d'une partie de maison attaquée aux parties qui ne le sont pas, et, de proche en proche, d'un bâtiment à l'autre. Il cite à ce sujet, d'après des renseignements positifs, la propagation de l'incendie de la ville de Salins, qui eut lieu d'un bout à l'autre de cette cité malheureuse, par l'intermédiaire des saillies d'égouts en bois.

Ce fait nous est présenté par un observateur trop éclairé pour que nous puissions le révoquer en doute (1); mais je ferai remarquer que, dans les villes construites en bois, il n'y a guère que les murs pignons mitoyens qui soient faits en maçonnerie, encore ne le sont-ils pas toujours. Les façades, tant sur la rue que sur la cour, sont généralement en pans de bois. Ceux-ci ont besoin d'un égout qui les protége contre les pluies; de là probablement la grande saillie des combles usitée en général dans les localités où le bois est le principal élément des constructions. Les grandes saillies ne peuvent avoir toute la légèreté désirable qu'en les faisant en métal ou en bois, soit en les formant par des consoles ou modillons rapportés, soit par le prolongement des solives ou des chevrons du comble, comme on le voit dans les exemples de toits plats de la *Pl.* 3 de la *Revue*.

Or, comme l'indiquent ces figures, qui toutes présentent des combles sur pans de bois, ainsi qu'étaient probablement la majeure partie des maisons de Salins, si les solives ou chevrons reposent à nu sur la plate-forme en laissant vides tous les intervalles qui séparent ces pièces de bois, il est clair que la flamme, après avoir dévoré la saillie de l'égout, peut aisément s'insinuer à l'intérieur du comble. Mais on rendrait cette communication plus difficile en remplissant hermétiquement en maçonnerie de plâtre, mortier ou terre gâchée, tous les interstices de ces bois jusqu'à l'affleurement du dessus des chevrons, précaution que je n'ai jamais négligée pour ne pas fournir des logements aux rats et aux moineaux. Si la plate-forme était elle-même recouverte d'un enduit, si on remplaçait le voligeage ou lattis apparent par un lambrissage en plâtre ou autre matière analogue, appliqué sur le dos des chevrons ou solives, et non en dessous, ce qui laisserait ces supports en évidence et ne changerait rien au caractère de l'égout; si, enfin, on scellait les tuiles ou ardoises sur ce lambrissage, tant sur la saillie de l'égout que sur l'épaisseur du mur ou pan de bois, et même jusqu'à 20 ou 30 centimètres au delà de la face intérieure de ces derniers, la saillie pourrait brûler entièrement sans que le feu communiquât à l'intérieur. Cette communication serait encore mieux interceptée si l'on faisait, de chaque côté et sur la face supérieure des chevrons ou des solives, à leur portée sur la plate-forme, une entaille de 1 centimètre ou 2 de profondeur, en ayant soin, toutefois, de ne pas trop affaiblir la pièce, sur 5 ou 6 centimètres de large, dans laquelle le plâtre du remplissage s'introduirait comme une languette dans sa rainure; il y aurait alors étranglement du bois entre deux saillies en plâtre, et la transmission de la flamme deviendrait encore plus difficile.

On n'éviterait pas, il est vrai, la destruction de l'égout lui-même; mais comme le feu n'a pu être communiqué à celui-ci que par les flammes s'échappant des fenêtres de l'étage supérieur de la maison même, et que, quand l'incendie en est là, on ne peut guère espérer de sauver le comble, quelque bien plafonné que soit l'étage au-dessous, il faut en prendre son parti. Si, au contraire, le feu a pris à l'égout par la maison voisine, et que la communication au travers du mur ou pan de bois puisse être interceptée comme je le pense, la deuxième maison en sera quitte pour avoir perdu son égout.

Dans les maisons contiguës de même hauteur, le feu se communique aussi quelquefois par les lattis et les chevrons posés sur l'épaisseur des murs mitoyens et par les matières combustibles déposées par les rats ou les moineaux. C'est pourquoi l'autorité devrait exiger que tous les murs mitoyens fussent surélevés de 50 centimètres au moins en contre-

(1) Pour que nos lecteurs ne s'exagèrent pas outre mesure la part d'influence que peuvent avoir les égouts saillants dans la propagation des incendies, nous ferons observer que la ville de Salins était formée d'une seule rue qui occupait le fond d'une vallée étroite, et que le feu ayant commencé par celle des extrémités d'où venait le vent, il s'ensuivit que toute la partie située sous le vent fut consumée par les flammes, sans qu'il fût possible de leur disputer même les constructions en pierre; car il arriva plusieurs fois que, tandis qu'on défendait une maison par tous les moyens possibles, le feu se déclarait au delà, propagé par les tisons ardents portés par le vent.

haut de la toiture dans toutes les parties où les tuyaux de cheminées et leurs dossiers ne forment pas une barrière naturelle entre deux maisons. Cette mesure est devenue plus indispensable encore depuis qu'on a pris le parti de réduire considérablement la largeur des tuyaux de cheminées; d'où il résulte que les souches de cheminées et leurs dossiers occupent rarement aujourd'hui toute la face des murs mitoyens, ce qui laisse des intervalles vides plus ou moins étendus, par où l'incendie peut facilement se communiquer.

C'est sans doute à cette barrière naturelle, formée jusqu'ici par l'exhaussement des dossiers de cheminée, ainsi qu'au lambrissage des combles, autant qu'au zèle et à l'adresse des pompiers, qu'on doit à Paris la rareté des cas de propagation d'un incendie d'une maison à l'autre.

Le fait cité par M. Gourlier comme l'une des causes de l'effrayante extension de l'incendie de Salins est très-important à signaler, et donnera à penser aux habitants de certaines villes construites en bois, telles que la ville de Troyes, entre autres, où la majeure partie des égouts est en bois et d'une grande saillie, à l'instar des *Fig.* 1, 2, 3 et 5 de la 2e partie de la *Pl.* 3 de la *Revue*.

Il faut espérer, au surplus, que les constructions en bois seront peu à peu bannies de nos villes, bien que l'incorrigible routine tende à les y maintenir. Il est fort peu de contrées où, à défaut de moellon ou autres matériaux du même genre, on ne puisse trouver au moins de l'argile grossière propre à faire de la brique. Quant aux grandes saillies d'égout, si l'on y tient si fort dans quelques villes, pourquoi ne les ferait-on pas porter par des consoles extrêmement légères en fonte creuse?

Cependant, ce qui doit rassurer un peu les habitants des villes à toitures en *queue de vache* ou autres égouts en bois que le Moyen-Age a empruntés à l'Antiquité, et dont quelques anciennes basiliques de Rome nous offrent encore le type depuis plus de dix siècles, c'est qu'elles se reproduisent dans la plus grande partie des maisons et fabriques, et même dans beaucoup de palais d'Italie, et d'autres contrées méridionales de l'Europe; elles reparaissent aussi dans les contrées septentrionales, comme préservatif du soleil chez les uns et de la pluie chez les autres; enfin, elles n'ont amené que rarement des résultats aussi déplorables qu'à Salins. Il serait intéressant de recueillir une série de faits sur l'incendie de Hambourg, où sans doute il s'est passé des choses analogues à ce qu'on a observé à Salins.

M. Gourlier propose de revêtir en plâtre la saillie des égouts en bois pour les garantir du feu. Ce moyen préservatif me semble rationnel, et, comme le fait remarquer son auteur, il peut se prêter à la décoration, soit en y formant des caissons ou des moulures; il peut même se parer de toutes les richesses de l'ornementation fournie par la plastique moderne.

Mais toutes ces choses, qui seraient parfaites pour des constructions urbaines, ne feraient-elles pas perdre aux petites constructions rurales et aux fabriques la légèreté et la naïve simplicité qui leur siéent si bien? Le revêtement en plâtre avec caissons et moulures (élégissements que je crois indispensables) augmenterait considérablement la dépense; le but d'économie serait alors manqué. Ce serait bien pis encore dans les pays où le plâtre est cher et de mauvaise qualité. Ne perdons pas de vue que le département de la Seine est peut-être, de toutes les contrées de l'Europe, la plus riche en plâtre, autant pour la qualité que pour la quantité; aussi y en fait-on un usage *immodéré*, surtout à la campagne (1).

(1) Depuis nombre d'années j'exhorte les maçons des campagnes aux environs de Paris, avec lesquels ma profession me met en rapport, à bannir le plâtre et le moellon de gypse des murs de rez-de-chaussée des maisons des paysans. Ce n'est que cette année que mes conseils ont commencé à porter leurs fruits. J'avais beau leur démontrer que la prompte formation du salpêtre dans la base des murs construits de la sorte rendait, au bout de très-peu de temps, ces habitations humides au point de pourrir les meubles qui sont ados-

Par une coïncidence dont il serait intéressant de rechercher la cause, le plâtre m'a paru rare dans ceux des pays que j'ai eu l'occasion de parcourir et où les constructions en bois sont en majorité : tels que la Picardie, la Normandie, la Beauce, la Champagne, la Basse-Bourgogne, etc.; et si j'en juge par les revêtements en menuiserie des toits plats d'origine allemande, donnés dans la *Pl.* 3 de la *Revue*, le plâtre doit être peu commun dans ce pays, où les constructions en bois dominent comme dans presque tout le nord de l'Europe. Le système de revêtement proposé laisserait encore bien plus de prise à l'incendie que le mode de construction adopté dans nos villes, où je n'ai jamais remarqué qu'il fût en usage. Je crois, du reste, que si l'on cherchait bien, on trouverait que, dans certains pays du nord surtout, l'*abus* des constructions en bois vient plutôt du bas prix de la matière, de la facilité de sa mise en œuvre et de la routine surtout, que de l'absence de la pierre ou autres matériaux plus résistants.

Je pourrais citer quelques exemples à l'appui de cette opinion. On trouve encore à Dijon, dans les vieux quartiers, plusieurs maisons en pans de bois, à pignons sur rue, avec étages en encorbellement. La proscription complète des pans de bois ne date guère que de la fin du siècle dernier. Il existe cependant fort peu de pays où la pierre de taille, le moellon, le sable et la chaux soient plus abondants et de meilleure qualité qu'à Dijon. Plusieurs carrières sont situées à quelques centaines de mètres seulement de la ville, et la pierre se montre à nu dans cent endroits des montagnes voisines. On ne peut donc attribuer qu'à la routine la transmission jusqu'à nous de l'abus des constructions en bois. Cependant, Dijon a toujours été une ville très-amie des progrès; qu'on juge donc de l'influence qu'exerce l'habitude dans des villes moins avancées.

En définitive, dans l'article sur les chéneaux, je me suis plus occupé de démontrer l'utilité des nouvelles dispositions proposées pour l'écoulement des eaux pluviales que de l'agencement des égouts à grande saillie, quoique ceux-ci me semblent préférables aux corniches en maçonnerie pour les constructions rurales et les fabriques qui exigent de la simplicité et de l'économie. J'ajouterai même que ces sortes de saillies en *queue de vache* ou autres ne sont d'un bon effet que dans des bâtiments isolés qui peuvent être vus sous tous les aspects, comme, par exemple, le marché Saint-Germain, qui passe à juste titre pour une fabrique très-remarquable. Qu'on encadre les extrémités d'une de ses faces entre deux masses de bâtiments, on verra si la saillie de ses chevrons est d'un aussi bon effet.

Puisque nous en sommes sur le chapitre des égouts, j'ajouterai qu'on rendrait un grand service au marché Saint-Germain si l'on remplaçait la pauvre mais utile gouttière en zinc suspendue à son égout, par des chéneaux du genre des *Fig.* 1 et 5 de la 1re partie de la *Pl.* 3 de la *Revue;* et dût-on me répondre comme à M. Josse : *Mais vous êtes orfèvre*, je crois que l'édifice y gagnerait.

Veuillez excuser, monsieur le directeur, la longueur de cette espèce de *macédoine*, et agréer de nouveau l'assurance de ma considération la plus distinguée.

H. JANNIARD,
Architecte.

sés aux murs; tout en convenant de la vérité de mes observations, ils ont toujours résisté à mes conseils, tant l'emploi du plâtre est commode et la routine enracinée. Ce n'est même qu'avec répugnance qu'ils employaient le mortier dans les constructions exécutées sous mes ordres.

La construction des fortifications de Paris doit opérer une heureuse révolution dans le mode de maçonnerie usité jusqu'ici dans le département de la Seine et dans ceux de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne. Un grand nombre de carrières de pierres de taille et de moellons ont été ouvertes dans des pays où on n'en exploitait pas. De nouvelles fabriques de chaux hydraulique se sont établies et doivent aussi concourir à l'amélioration des constructions rurales

LETTRES DE M. J. MILLER, ingénieur-mécanicien,

constructeur à Londres.

—

(DEUXIÈME ET DERNIÈRE PARTIE, *voy.* col. 185.)

—

OBSERVATIONS SUR L'APPLICATION DE LA *détente variable* AUX MACHINES MARINES.

Dans ma réponse aux lettres de M. Miller, j'ai dit que je n'avais pas confiance en l'utilité de la détente variable appliquée aux machines marines à basse pression. Cette assertion, pour d'autres lecteurs que M. Miller, demande quelques éclaircissements. J'ai voulu désigner plus particulièrement ici les machines marines dans l'état actuel de leur construction, et sans aucune modification aux proportions de leurs organes ou de leur mécanisme par suite de l'emploi de la détente variable.

Pour appliquer le principe de l'*utilité absolue* de la détente aux machines à vapeur en général, il est nécessaire que la puissance motrice au commencement de la course du piston excède considérablement la résistance, cette force étant graduellement atténuée jusqu'à l'accomplissement de la course, mais avec la condition de ne pas devenir moindre que la résistance. C'est ainsi que les machines à pression élevée, les machines de Cornouailles surtout, ont réalisé un effet utile extraordinaire pour une quantité déterminée de combustible. Il serait possible cependant que cette condition fût obtenue, jusqu'à un certain point, dans les machines à pression limitée construites avec une surface de piston suffisante. Telle est l'opinion exprimée par MM. Maudsley et Field dans la spécification de leur patente de machine marine à double cylindre, mais bien antérieurement à ces constructeurs, et d'une manière beaucoup plus explicite, par un ingénieur de la marine française, M. Reech, dans son mémoire relatif à un appareil qu'il proposa dès l'année 1837, et dont on vient récemment d'autoriser la construction.

Pour donner un aperçu des propositions de M. Reech, je prendrai comme exemple d'application l'appareil de l'*Eurotas*, dont j'ai la description détaillée, ainsi que les dimensions de toutes les pièces.

Partant du principe que l'appareil évaporatoire ne change pas ou que la force générée et disponible reste la même, d'après les dimensions actuelles des machines de l'*Eurotas*, chacun des deux cylindres consomme 1.1244 mètres cubes de vapeur par course simple de piston, ou $1.1244 \times 46\frac{1}{2} = 52.4720$ mètres cubes par minute, le diamètre intérieur du cylindre étant $d = 1^m\ 221$, la course du piston $c = 1^m\ 372$, le régime normal par minute $n = 23\frac{1}{2}$, et l'admission de vapeur n'ayant lieu, moyennement, que pendant les 0.7 de la course ascendante ou descendante du piston.

Supposons que le diamètre du cylindre augmente, toutes les autres conditions restant les mêmes; prenons, par exemple, $d = 1^m\ 40$, ce qui correspond à une force de $105\frac{1}{2}$ chevaux; il est évident que dans un cylindre de $1^m\ 40$ de diamètre les 52.472 mètres cubes de vapeur disponible ne s'introduiront jusqu'aux 0.7 de la course du piston que lorsque le nombre de coups de piston ou de tours de roues par minute sera réduit à $n = \frac{(1.221)^2}{(1.400)^2} \times 23\frac{1}{2} = 17\frac{3}{4}$; le régime normal ou de la pleine puissance de l'appareil avec un diamètre $d = 1^m\ 221$ étant $n = 23\frac{1}{2}$.

On aura donc successivement :

$d = 1^m\ 221$ ——— $n = 23\frac{1}{2}$ — adm. de vap. = 0.70 de la c.
——— $n' = 17\frac{3}{4}$ —— admission = 0.70

$d = 1^m\ 400$:
- $n' = \frac{0.70}{0.65} \times 17\frac{3}{4} = 19\frac{4}{19}$ —— admission = 0.65
- $n' = \frac{0.70}{0.60} \times 17\frac{3}{4} = 20\frac{7}{19}$ —— admission = 0.60
- $n' = \frac{0.70}{0.55} \times 17\frac{3}{4} = 22\frac{6}{19}$ —— admission = 0.55
- régime normal $n = 23\frac{1}{2}$ ad. $= \frac{17\frac{3}{4}}{23\frac{1}{2}} \times 0.70 = 0.5325$
- $n' = \frac{0.70}{0.50} \times 17\frac{3}{4} = 24\frac{1}{19}$ —— admission = 0.50

Il est inutile de pousser plus loin cette recherche de la valeur de n' correspondant aux différents degrés d'admission; car le navire, avec les circonstances les plus favorables, ne permettra guère de dépasser cette dernière valeur de $24\frac{8}{10}$ ou d'environ 25 coups de piston par minute, vitesse qu'il serait d'ailleurs très-difficile de maintenir sans échauffer les pièces du mécanisme. Mais on peut avoir encore pour but de réduire l'admission de vapeur, ou, ce qui revient au même, d'augmenter la détente au-dessous du régime normal $n = 23\frac{1}{3}$, et par conséquent de réduire la force de l'appareil en n'employant pas toute la puissance disponible de la chaudière, ce qui aurait lieu dans le cas où, la durée de la traversée étant d'une considération secondaire, on voudrait ménager l'approvisionnement de combustible pour rendre le navire capable de parcourir une plus grande distance, quoique en un temps plus long; et, dans ce cas, l'économie de combustible ou de vapeur ne peut être réalisée que sur l'appareil évaporatoire lui-même, en laissant tomber les feux, ou en supprimant totalement quelque partie de cet appareil, supposé divisé en un nombre convenable de corps indépendants.

De la supposition que le diamètre de cylindre des machines de l'*Eurotas* sera porté à $1^m\ 40$ au lieu de $1^m\ 221$ (la course du piston restant la même) pour leur appliquer l'usage de la détente variable, il suit évidemment que leurs organes et leurs pièces de mécanisme devront être augmentés en diamètre, en largeur ou épaisseur (les longueurs ou hauteurs restant les mêmes), proportionnellement à ce nouveau diamètre, et que le poids de l'appareil moteur augmentera dans le rapport de $\frac{(1^m\ 40)^2}{(1^m\ 221)^2} = 1.315$, ou d'environ $\frac{3}{10}$ du poids actuel.

En appliquant la détente variable à cet appareil ainsi modifié, il n'y a nul motif valable de changer la détente *fixe* (à 0.7 d'admission) donnée par les tiroirs; car, d'après des faits cités précédemment et les résultats mêmes de la comparaison de l'appareil de l'*Eurotas* à ceux d'égale force nominale sur des navires entièrement semblables, 0.7 d'admission correspond à la limite de l'*utilité relative* au jeu de la machine, et une admission plus grande n'ajouterait rien à l'effet pratique ou travail mécanique. C'est ici la seule différence, mais assez sensible, avec les résultats des recherches théoriques de M. Reech, puisque suivant lui (*État actuel de la navigation par la vapeur*, p. 300) l'*unité* de puissance donnée par l'*unité* de dépense de vapeur ou de combustible correspond à une admission égale aux 0.854 de la course du piston; tandis que pour une admission plus grande, et par conséquent pour une plus grande consommation de combustible, la puissance diminue. On remarquera que la proportion de 0.854 d'admission, prise pour point de départ par M. Reech, est celle qu'il avait observée en 1836 sur les tiroirs des machines du *Papin*, construites par MM. Fenton, Murray et Jackson, et qui, comparées aux machines du *Cerbère* (à 0.97 d'admission), avaient obtenu sur celles-ci une supériorité considérable.

Les tiroirs restant réglés à 0.70 d'admission, et la détente pouvant être rendue variable entre les proportions de 0.70 à 0.35 d'admission, mais supposant avec M. Reech que jusqu'à 0.50 d'admission seulement on peut encore employer utilement toute la vapeur disponible de la chaudière, voici les avantages qui résulteront de cette application à l'appareil de l'*Eurotas*, son diamètre de cylindre étant porté à $1^m\ 40$:

1° Lorsque, par suite de résistances contraires de vent ou de mer, qui se présentent fréquemment dans le cours de la navigation, ou par suite d'un remorquage, la vitesse du mécanisme sera réduite à $17\frac{5}{4}$ tours de roues par minute, à 0.70 d'admission (régulation *fixe* des tiroirs), l'appareil utilisera l'*unité* de vapeur disponible de la chaudière ou produira l'*unité* de force, c'est-à-dire, nominalement, 160 chevaux, ou en d'autres termes, ce que produirait un appareil ordinaire (sans détente variable) de 211 chevaux, réduit par le ralentissement du mécanisme dans le rapport de $211 \times \frac{17\frac{5}{4}}{23\frac{1}{3}} = 160$; tandis qu'un appareil ordinaire de 160 chevaux aurait été réduit à $160 \times \frac{17\frac{5}{4}}{23\frac{1}{3}} = 121.7$ chevaux, ou n'aurait pu utiliser que les $\frac{17\frac{5}{4}}{23\frac{1}{3}}$ de l'*unité* de vapeur disponible.

2° De $17\frac{5}{4}$ à $24\frac{8}{10}$ tours de roues, la détente variant proportionnellement de 0.70 à 0.50 d'admission, avec l'unité de vapeur disponible ou sans accroissement de dépense de combustible, la force développée par l'appareil sera de 160 chevaux, plus le bénéfice proportionnel qui peut résulter de l'augmentation de la détente, jusqu'à sa limite utile supposée correspondre à 0.50 d'admission.

3° Au delà de cette limite, la détente variant de 0.50 à 0.35 d'admission, la force développée par l'appareil diminuerait progressivement, le mécanisme ne pouvant d'ailleurs soutenir une vitesse au-dessus de 25 tours de roues sans s'échauffer; et la variation de détente dans ces derniers degrés ne sera employée que lorsque, profitant de circonstances favorables, et quelle que soit la vitesse du mécanisme, on voudra réduire la force motrice ou la production de la chaudière pour ménager l'approvisionnement de combustible et rendre le navire capable d'accomplir une plus longue traversée.

En résumé, l'appareil de l'*Eurotas* modifié réalisera les avantages ci-dessus, avec le seul désavantage d'une augmentation d'environ $\frac{3}{10}$ du poids actuel du moteur, environ 23 tonneaux; mais, dans les circonstances défavorables, celles qui se présentent le plus fréquemment à la mer, il produira les mêmes effets qu'un appareil ordinaire de 211 chevaux, dont le poids total (avec l'eau des chaudières) serait de $160^t \times \frac{211}{160} = 211$ tonneaux, ou de 51 tonneaux de plus que l'appareil actuel de l'*Eurotas*, et dont la dépense en combustible, si elle ne suivait pas tout à fait le rapport de $\frac{211}{160}$, dépasserait certainement encore beaucoup la dépense de l'*Eurotas*, malgré tous les efforts des chauffeurs pour faire concorder la production de vapeur des chaudières avec la consommation par les cylindres.

Longtemps avant l'application de la détente variable aux machines marines à basse pression, les mécaniciens avaient songé à obtenir les mêmes avantages de ces machines, mais par un autre procédé, le plus simple dans l'état de leur construction, savoir, en faisant varier la tension de la vapeur produite dans la chaudière entre les limites permises par la solidité de celle-ci, et surchargeant en conséquence les soupapes de sûreté. Il est vrai qu'en raison d'une pression plus forte de la vapeur à son admission sur le piston, la force des pièces du mécanisme aurait dû être augmentée d'une manière analogue à l'exemple précédent; mais on peut remarquer qu'on n'augmentait la tension de la vapeur que dans le cas de résistances contraires ou de remorquage réduisant la vitesse du mécanisme au-dessous du régime normal, et que l'expérience prouve que les pièces, calculées pour résister à des secousses violentes et indépendantes du travail mécanique, peuvent supporter un plus grand effort, puisque dans cette circonstance de réduction de sa vitesse, la machine marche toujours régulièrement (*État actuel de la navigation par la vapeur*; note de M. Labrousse, p. 297). Quant au condenseur et à la pompe à air, qui, par les mêmes motifs, devraient être agrandis, on voit, en comparant les dimensions des appareils de même force nominale construits par divers fabricants, que ceux où l'on avait adopté depuis longtemps l'usage d'une pression plus élevée que la basse pression ordinaire ont aussi des condenseurs et des pompes à air proportionnellement plus grands; ainsi, par exemple, pour le même diamètre de cylindre, même course de piston et même degré *fixe* d'admission, les machines de l'*Eurotas* (Maudslay) ont un diamètre de pompe à air égal à $0^m\ 71$, et les machines du *Tancrède* (Miller) à $0^m\ 674$, et les volumes de l'eau de condensation élevée par ces pompes sont dans le rapport de $\frac{(0^m\ 71)^2}{(0^m\ 674)^2} = 1\ 11$ pour le même volume de vapeur admise.

Supposons que les soupapes de sûreté de la chaudière de l'*Eurotas* soient chargées de manière à pouvoir élever la tension de la vapeur jusqu'à $\frac{1}{3}$ atmosphère en sus de la pression extérieure.

La formule pour évaluer la force des machines à vapeur à basse pression, donnant le même résultat que la formule de Watt, est

$$F = 0.0001606\ d^2\ c\ n\ (p - p^1).$$

$d = 1^m\ 221$, $c = 1^m\ 372$, $n = 23\frac{1}{3}$, pression sur le piston $p = 1$ atm. $\frac{1}{3} = 12051^k\ 666$ par mètre carré, et pression moyenne dans le condenseur $p^1 = 1500^k$ par mètre carré, pour les machines de l'*Eurotas* dans leur état normal. On a donc

$$\text{Force d'une machine} = 0.0001606 \times (1.221)^2 \times 1.372 \times 23\frac{1}{3}\ (12051.666 - 1500) = 80^{ch}\ 87.$$

Soit maintenant $p = 1^{atm}\frac{1}{3} = 15495^k$ et $n = 17\frac{5}{4}$, on aura

$$\text{Force de la machine} = 0.0001606 \times (1.221)^2 \times 1.372 \times 17\frac{5}{4}\ (15495 - 1500) = 81^{ch}\ 60.$$

Ainsi, comme précédemment, lorsque la vitesse du mécanisme sera réduite à $17\frac{5}{4}$ tours de roue par minute, l'appareil développera sa force nominale en élevant la tension de la vapeur à environ 1 atm. $\frac{1}{3}$, sans augmenter la dépense de combustible, avec d'autant plus de facilité que la consommation de vapeur par les cylindres sera réduite dans le rapport de $23\frac{1}{3}$ à $17\frac{5}{4}$. Obser-

vons d'ailleurs que plusieurs chaudières navales à faces planes, rpincipalement sur les rivières, fonctionnent habituellement à la pression de 1 atm. $\frac{5}{8}$.

Réciproquement, lorsqu'il s'agira de profiter de circonstances favorables pour ménager l'approvisionnement de combustible, on réduira la force motrice en diminuant la production de la chaudière et faisant baisser la tension de la vapeur par les moyens en usage.

De ces deux procédés que nous venons d'analyser, le premier sans doute paraît plus rationnel et offre plus de garanties contre l'inhabileté des mécaniciens conducteurs : à défaut d'expériences directes et comparatives, la pratique apprendra quel est celui que, toutes compensations faites, on devra préférer. Cependant, une remarque importante n'en subsiste pas moins à l'avantage du procédé de M. Reech, c'est qu'usant aussi de la faculté d'élever la tension de la vapeur lorsque la vitesse du mécanisme est réduite au-dessous de $17\frac{3}{4}$, à $17\frac{3}{4} \times \frac{17\frac{3}{4}}{23\frac{1}{2}} = 13.5$ tours de roues par minutes et avec une tension de 1 atm. $\frac{1}{2}$, l'appareil de l'*Eurotas* modifié développerait encore sa force nominale.

A. CAMPAIGNAC.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

SOMMAIRE : Monument honorifique élevé à la mémoire du docteur Bulard. — Des monuments d'art appréciés par un Afghan. — Intéressante découverte. — Encore un débris antédiluvien. — Nouveau système de chemin de fer pour faciliter la montée des pentes, l'enraiement, et empêcher le déraillement. — Nouveau tire-ligne de poche à palettes changeantes. — Nouveau mortier hydraulique. — PUBLICATIONS NOUVELLES.

Monument honorifique élevé à la mémoire du docteur Bulard. — Les habitants de Smyrne se disposent à ouvrir une souscription pour élever un monument honorifique à la mémoire de M. le docteur Bulard. « La mort a arraché à la science et à l'humanité, lisons-nous dans une lettre datée de Smyrne, l'homme qui s'était le plus dévoué dans ces derniers temps au bonheur de ses semblables, et à qui ces contrées doivent un culte éternel. C'est lui qui nous a dotés de l'établissement des quarantaines, auquel nous devons d'être préservés du terrible fléau qu'il a si longtemps combattu; c'est encore à lui, à ses démonstrations si positives, si lucides, que nous devons la diminution des quarantaines pour nos envois en Europe, et notamment en Autriche; aussi allons-nous tâcher de perpétuer par un monument le souvenir du séjour du docteur Bulard à l'hôpital grec (à Smyrne) en 1837, et sa quarantaine à Saint-Roch. »

Déjà, en 1837, les Anglais de Smyrne, enthousiasmés du dévouement religieux du docteur Bulard pendant l'horrible peste qui ravagea la ville cette année, firent frapper en son honneur une médaille d'or, comme un témoignage de leur admiration pour son héroïque conduite.

Sa Majesté Louis-Philippe, l'empereur de Russie, le sultan Mahmoud, le roi Othon et le fameux pacha d'Égypte Mehemet-Ali, avaient témoigné hautement, par les ordres dont ils avaient décoré le docteur Bulard, l'estime que leur inspiraient les intelligents travaux qu'il avait entrepris pour combattre la peste. Aujourd'hui le docteur Bulard est mort, mort à l'âge de trente-huit ans, au moment où la science pouvait le plus espérer de lui. Et qui peut dire le nombre des années retranchées de cette existence, par suite des cruelles expériences que cet homme courageux avait pratiquées sur sa personne, se formant, à coups de bistouris, des poches dans les cuisses pour y introduire le virus pestilentiel extrait des affreux bubons d'un pestiféré mourant, se revêtant d'une chemise encore chaude et sanieuse, retirée aussi de l'un d'eux, expériences de nature, en effet, à combattre la frayeur panique par suite de laquelle les malades étaient abandonnés sans pitié par ceux que la nature même désignait pour les secourir!

Les Smyrniotes, qui ont la mémoire du cœur, veulent élever un monument à leur bienfaiteur.

Le docteur Bulard est mort récemment à Dresde; mais son corps a été transporté à Méru, département de l'Oise, où il est né. L'exemple des Smyrniotes ne devrait pas être perdu pour nous : ne serait-ce pas justice, en effet, que de rendre à la mémoire du savant courageux et dévoué, une partie de l'honneur que la belle conduite de celui-ci a appelé sur le nom français en Orient?

Des monuments d'art appréciés par un Afghan. — Nous trouvons dans la relation d'un voyage à travers l'Afghanistan, fait par un officier anglais, le capitaine Abbot, un curieux exemple de l'impression que produit sur les esprits barbares le spectacle des arts et de l'industrie des pays civilisés.

Dans la traversée (par terre) de Khiva à Calcutta, le capitaine Abbot était accompagné par un serviteur afghan, nommé Summud-Khaun, qui le suivit ensuite à Londres. Summud-Khaun est sans doute le premier de sa race qui ait jamais visité l'Europe. Ses notions sur ce qu'il y remarquait sont si originales, et quelquefois si bizarres, que nous ne pouvons nous empêcher d'en citer quelques-unes. En visitant l'église de Saint-Paul, à Londres, il fut fort surpris et désappointé d'apprendre que les candélabres n'étaient point en or massif, mais simplement en cuivre. « Comment, s'écria-t-il, au théâtre j'ai vu les plus magnifiques lustres en verre taillé, et dans la maison du Tout-Puissant vous suspendez des vases sans éclat et en cuivre! » A Westminster il fut plus frappé des sculptures que de l'architecture. « Quel est votre secret pour fondre le marbre? demandait-il. » Il ne pouvait s'imaginer que les statues fussent faites sans le secours de quelque procédé chimique pour fondre la pierre, et ce ne fut qu'après les avoir touchées de ses mains à plusieurs reprises qu'il reconnut qu'elles n'étaient point réellement en cire, comme il l'avait cru d'abord.

En voyant le tunnel de la Tamise, Summud-Khaun s'écria : « C'est le chef-d'œuvre de la nécromancie. » Comme on lui avait donné une description avec gravure du tunnel, une jeune dame ayant voulu la lui prendre : « Non, dit-il, je la garde. J'ai besoin de ce témoignage; car si je disais à mes compatriotes tout ce que j'ai vu ici, ils m'accuseraient de mensonge; et si j'essayais d'en instruire mon roi, il me ferait couper la tête. »

Intéressante découverte. — On annonce dans l'*Abeille du Nord* qu'on vient de trouver un mamouth avec les chairs et la peau bien conservées. Cette curieuse découverte s'est faite sur les bords du Tase, qui tombe dans l'Enisséi, à trois cents verstes (302 kilom.) de la mer Glaciale; le fleuve, en se débordant, a dégagé le monstre des terres gelées qui l'emprisonnaient depuis des milliers de siècles.

En 1799, un mamouth semblable avait été découvert par les Toungouses; mais le voyageur Adams ne l'apprit qu'en 1806, lors de son excursion en Sibérie; et avant son arrivée sur les lieux, l'animal séculaire avait été dévoré par les ours. Mais, cette fois, très-heureusement, les ours du pays n'ont pu faire bonne chère aux dépens de la science; car, grâce au gouverneur civil de Tobolsk et à un marchand d'Obdor nommé Trofimoff, on vient de transporter sain et sauf, l'espace de deux mille verstes (2012 kilom.), ce précieux représentant d'un monde qui n'est plus. Il se trouve actuellement à Tobolsk, et sa conservation est tellement parfaite, qu'on espère pouvoir juger, par la nourriture conservée dans l'estomac, si la Sibérie était aussi froide lorsque le mamouth, plein de vie et d'animation, y folâtrait avec les êtres fabuleux de son temps. Ceci rappelle que le célèbre naturaliste de Candolle avait émis l'avis que certaines plantes fossiles trouvées au nord de la Suède n'avaient jamais pu y croître dans les conditions actuelles de température de ce pays; il en conclut à demander si, en effet, le pôle nord n'avait pas joui autrefois d'une température douce et agréable; d'autres savants ont été de cet avis. Attendons les résultats de l'autopsie du mamouth.

Encore un débris antédiluvien. — La *paléontologie* de la Haute-Loire vient de s'enrichir d'un nombre considérable de squelettes de ces quadrupèdes gigantesques détruits par les grands cataclysmes qui changèrent la surface du globe : des mâchelières énormes, deux longues défenses, une portion de mâchoire, des parties notables d'humérus, de fémur, de tibia, des os des pieds, etc. Ces morceaux précieux pour la science ont été exhumés d'une couche d'argile à un myriamètre au-dessus du Puy et à une élévation d'environ 750 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les mâchelières font connaître le genre de l'animal : c'est un mastodonte de l'espèce dite à dents étroites.

— Nouveau système de chemin de fer pour faciliter la montée des pentes, l'enraiement, et empêcher le déraillement. — Voici, d'après M. Alexandre Hédiard, l'auteur de ce nouveau système, les trois innovations qui le caractérisent :

1° Les rails, recouverts d'une matière résineuse qui produira en quelque sorte l'effet d'un engrenage, permettront de franchir des pentes considérables;

2° Un nouveau procédé d'enraiement offrira le moyen de modérer le mou-

vement du convoi dans les descentes, et même de l'arrêter presque subitement ;

3° Ce même système d'enraiement assure la stabilité d'un convoi sur les rails, ou en d'autres termes, empêche le déraillement.

Des rails. — Les rails seront recouverts d'une matière sans aspérités, mais opposant néanmoins une résistance considérable au glissement du fer, même poli. Il s'ensuivra que les roues des locomotives et des wagons trouveront, sur cette matière, un point d'appui qu'elles n'ont pas sur les rails actuels, et qui est indispensable pour opérer leur roulement. Voici comment cette matière sera fixée sur les rails : les rails auront les dimensions actuelles, mais à leur partie supérieure sera pratiquée une rainure dans laquelle on introduira, avec force, une tringle en bois. Sur cette tringle, on placera une bande de carton goudronné qui aura été préalablement soumis à une pression considérable. Ce carton sera lui-même recouvert d'une natte en chanvre, laquelle aura été soumise aussi à une pression très-considérable et rendue désormais *incompressible*. Elle sera fixée, ainsi que le carton, au moyen de vis ou boulons qui traverseront toute l'épaisseur du rail. Afin que cette natte ne puisse pas se relever, elle sera pliée à ses deux extrémités et fixée par des vis sur les sections extrêmes des tringles en bois.

Enfin, c'est sur cette natte que sera appliquée, en couches très-mince, la matière sur laquelle rouleront les roues des locomotives et des wagons, et qui devra opposer une grande résistance au glissement du fer, même poli ; de sorte qu'elle offrira le point d'appui sans lequel les roues ne font que tourner sur elles-mêmes, sans rouler sur les rails. C'est ce point d'appui qui permettra de monter des pentes rapides.

De l'enraiement.— Le mode d'enraiement qui devra permettre de modérer, à volonté, la vitesse d'un convoi, consiste dans un rail placé au milieu de la voie, parallèlement aux deux rails ordinaires, et dans un gouvernail fixé à chaque voiture, ou à quelques-unes seulement.

Ce troisième rail, que l'auteur appelle *rail-enrayeur*, sera fixé solidement dans le sol, et sa section transversale sera en forme de T.

Le gouvernail sera fixé à la locomotive et aux voitures, ou seulement à quelques-uns des wagons du convoi. Il consiste en quatre petites roues ou galets, tournant autour d'axes verticaux, et destinés à rouler sur les deux faces latérales du *rail-enrayeur*, deux d'un côté et deux de l'autre.

Au moyen d'un mécanisme très-simple, on serrera *à volonté, comme avec un étau*, les galets contre les deux faces du rail ; de la sorte, on diminuera la vitesse du convoi, et on pourra même, en serrant fortement, arrêter le convoi en peu d'instants, sans secousses et sans chocs.

De la stabilité du convoi sur les rails : — Un autre avantage que l'auteur prête à son système d'enraiement, est d'assurer la stabilité d'un convoi sur les rails, c'est-à-dire d'empêcher chaque locomotive ou wagon de sortir de la voie. Les galets du gouvernail, sans même être adhérents aux faces latérales du rail-enrayeur, empêcheront le convoi de dévier d'un côté ou de l'autre ; et, en outre, au moyen des rebords ou saillies qui termineront la face horizontale du rail-enrayeur, le convoi ne pourra s'élever verticalement ; il sera donc retenu dans tous les sens sur les rails, ayant toutefois dans chaque sens un certain jeu qui lui permettra de marcher sans éprouver de frottements nuisibles.

Autres avantages : — Outre les avantages énumérés, l'auteur rappelle que la possibilité de monter des pentes rapides procurera, dans la confection des chemins de fer, une économie considérable, puisque les grands travaux d'art et de terrassement, tels que les viaducs, les percements de tunnels, les chaussées élevées, etc., etc., seront proportionnellement diminués.

Il ajoute ensuite que : 1° les locomotives auxquelles on donne un poids considérable, afin de créer une adhérence ou point d'appui sur les rails, pourront être moins pesantes.

2° — L'ébranlement vibratoire que les rails actuels éprouvent, et qui diminue considérablement l'adhérence des roues du convoi sur les rails, n'aura plus lieu sur les nouveaux rails.

3° — L'enraiement ne se faisant plus sur les roues elles-mêmes, comme dans le système actuel, les roues conserveront leur forme ronde ; elles feront, par conséquent, un meilleur service, et dureront plus longtemps.

4° Les rails qu'on est obligé de faire en fer laminé, pour leur donner une solidité qui leur permette de résister à l'ébranlement vibratoire, pourront être en fonte, ainsi qu'on avait cru pouvoir les faire dans le principe.

Les frais que nécessitera l'ajustement de la tringle en bois, du carton, de la natte et de la matière résineuse qui la recouvrira, seront compensés par l'économie résultant du moindre poids qu'auront les rails par suite des rainures qui y seront pratiquées.

La matière résineuse qui recouvrira ces rails sera d'une application très-facile et très-peu coûteuse.

En résumé, dit M. Hédiard : 1° Ce nouveau système permettera de monter des pentes rapides, et facilitera de la sorte la confection des chemins de fer, en procurant des économies considérables.

2° Ce système offre encore l'avantage d'assurer la stabilité des convois et la sûreté des voyageurs. Cet état de stabilité pourra permettre de parcourir des courbes d'un moindre rayon que dans l'état actuel des choses.

On nous assure que le système de M. Hédiard doit être très-prochainement expérimenté ; si on en fait réellement l'essai, nous en communiquerons les résultats à nos lecteurs.

Nouveau tire-ligne de poche à palettes changeantes. — Bon nombre de nos lecteurs se servent sans doute de plumes de fer ; s'ils ne s'en servent pas, au moins ont-ils pu observer qu'on les montait fort souvent sur des manches composés d'un petit tube de métal, dont l'extrémité, destinée à recevoir et à retenir la plume, a une forme particulière. MM. Richer frères ont eu l'idée de disposer ces manches comme pour recevoir deux plumes parallèles ; mais, en place de plumes, ils y mettent les deux palettes d'un tire-ligne ; une vis, placée comme dans les tire-lignes ordinaires, permet de rapprocher ou d'écarter les pointes des palettes.

Pour éviter que les pointes des palettes ne soient abîmées tandis que l'instrument gît sur une table, ou bien pour transporter plus facilement l'instrument lorsqu'on voyage, on en recouvre les palettes d'un petit tuyau de même diamètre que le tuyau qui leur sert de monture. En faisant faire à la vis quelques révolutions de droite à gauche, on écarte les palettes, dont les surfaces extérieures se trouvent ainsi pressées contre les parois intérieures du tuyau de recouvrement, assez fortement pour maintenir celui-ci en place.

Le prix de ce nouveau tire-ligne est de 1 fr. 25 c., et chaque paire de palettes en plus est de 30 centimes. Ainsi, avec le prix d'une simple réparation d'un ancien tire-ligne, on peut avoir deux palettes neuves. Nous avons essayé ces nouveaux tire-lignes, et nous en avons été satisfaits.

— M. Parch, Suédois, vient d'inventer un mortier hydraulique qui, séchant très-vite, est non-seulement propre à tous les travaux hydrauliques, canaux, puits, etc., mais peut servir en outre à empêcher l'humidité des murs, etc. Ce mortier est imperméable à l'eau, très-solide, et se compose d'ardoise alumineuse et de chaux en égale quantité. (*Gazette d'Elberfeld*).

Publications nouvelles. — M. L. Dumas, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, vient de publier, chez Carilian-Gœury, une nouvelle brochure ayant pour titre : *De la Construction des routes d'empierrement*, et portant cette épitaphe :

« *Maximum de beauté.* »

—*Rapport adressé à M. le ministre des Travaux publics sur les chemins de fer, par M. Edmond Teisserenc.* — Ce livre se compose de trois parties. La première partie est la reproduction du travail que M. Teisserenc a déjà publié dans la *Revue* sur l'effet de l'introduction des fortes pentes dans les profils de chemins de fer. La deuxième partie traite : 1° de l'influence exercée par la graduation des tarifs sur le mouvement des voyageurs et sur le chiffre des recettes des chemins de fer ; 2° de l'influence exercée par la mise en activité des chemins de fer sur le prix et sur la quotité des transports effectués par les anciennes voies de communication, routes de terre et canaux, avec lesquels ils se trouvent en concurrence ; 3° de l'influence qu'exercent les chemins de fer sur la multiplication du nombre des voyageurs. La troisième et dernière partie de l'ouvrage de M. Teisserenc se compose d'un travail sur le nouveau mode de locomotion appelée atmosphérique, et dont nous avons les premiers, entre tous les recueils scientifiques de France, entretenu nos lecteurs. Dans cette partie de son rapport, M. Teisserenc établit une comparaison entre le système atmosphérique et le système des locomotives ; il compare ensuite le système atmosphérique au système des câbles tirés par machines fixes. Chacune des trois parties qui composent le livre que nous annonçons, est accompagnée de notes justificatives qui donnent encore l'occasion de constater le judicieux esprit d'observation et la certitude de jugement qu'on rencontre dans les précédents ouvrages du même auteur.

César DALY, *Directeur*,
Rédacteur en Chef.

COUP D'ŒIL

SUR LES CIMETIÈRES DE PARIS.

Introduction : Quelques mots sur les coutumes funèbres de l'antiquité et celles des premiers chrétiens. —*Des Cimetières de Paris :* L'état de ces cimetières au Moyen-Age. — *Cimetière du Sud ou du Mont-Parnasse.* — *Cimetière du Nord ou de Montmartre :* Dégâts qu'on y commet, son mauvais aménagement. — *Cimetière de l'Est ou du Père-Lachaise :* Son mauvais aménagement ; les dégâts occasionnés par les eaux et les éboulements des terres ; moyens d'y remédier ; considérations économiques.

Introduction.

Tous les peuples de la terre, anciens ou modernes, civilisés ou sauvages, ont porté aux restes de leurs morts un culte plus ou moins fervent; mais le caractère de ce culte a varié suivant les pays, les mœurs, la religion et l'état plus ou moins avancé de civilisation. Chaque famille, pour obéir à ce sentiment naturel, voulut honorer et soustraire à la destruction ou à la dispersion la dépouille mortelle des individus qui lui avaient été chers en la déposant dans des lieux consacrés à cet usage funèbre.

Chez les anciens surtout, la privation de sépulture était considérée dans certains cas comme une des peines les plus infamantes; dans d'autres, comme la plus grande des calamités : abandonner les cadavres des siens eût paru un sacrilége. Avec quel effroyable acharnement les Grecs ne disputèrent-ils pas aux Troyens vainqueurs le corps de Patrocle? De combien de pleurs le vieux Priam n'arrosa-t-il pas les genoux d'Achille en lui redemandant le corps de son fils? Plus tard, nous voyons le peuple d'Athènes condamner à la peine de mort plusieurs généraux pour avoir négligé de donner la sépulture à leurs soldats morts sur le champ de bataille. Puis, si nous revenons à une époque plus rapprochée de nous, mais à une civilisation encore peu avancée cependant, combien ne devons-nous pas admirer les plaintes touchantes et la noble résistance de cette peuplade sauvage de l'Amérique du Nord, qui refusait de s'expatrier en s'écriant: « *Dirons-nous aux ossements de nos pères de nous suivre « dans la terre étrangère ?* » Et, de nos jours, ne voit-on pas avec quel zèle, quel courage, les peuplades de l'Algérie prennent à cœur ce soin pieux, et cherchent à enlever leurs morts des champs

de bataille, même après la déroute la plus complète et dans la fuite la plus précipitée?

Chez nous, le respect pour les restes mortels des personnes que nous avons affectionnées pendant leur vie est grand, sans doute, mais il ne nous semble pas survivre assez à l'influence du temps, et les grands frais que nous faisons pour nos sépultures sont souvent plutôt le fruit de l'ostentation que de la religion des souvenirs.

L'usage de construire des sépulcres pour recevoir les restes humains remonte au moins jusqu'au temps d'Abraham; car, selon la Genèse, chap. XXIII, ce patriarche déposa le corps de Sara dans une *caverne double* qu'il acheta d'*Ephrom Héthéen*, ainsi que le champ et les arbres qui l'entouraient, *afin qu'Abraham le possédât comme chose qui lui appartenait légitimement.* Il fut, plus tard, enseveli lui-même dans ce sépulcre à côté de Sara ; tout porte à croire que cette *caverne double* devait être une espèce de caveau en maçonnerie, à deux cases, ou taillé de main d'homme dans le roc, pour recevoir les corps de deux chefs de famille. Ce ne pouvait être une caverne naturelle, puisqu'on lit dans le même chapitre que les Héthéens dirent à Abraham : « *Enterrez dans nos plus beaux sépulcres la personne qui vous est morte.* » Il y avait donc dans ce pays un certain nombre de sépulcres d'une beauté et d'une valeur différentes. Or, il n'est pas probable que la nature ait distribué sur le sol de ces contrées une série de cavernes propres à l'inhumation d'une famille.

Les antiquaires font remonter à des temps plus anciens encore la plupart des pyramides de Memphis.

L'usage de réunir les morts d'une cité, d'une bourgade tout entière, dans un lieu de sépulture commune, appartient à la plus haute antiquité, mais il ne fut pas généralement suivi, et, chez les anciens, il paraît avoir pris plutôt naissance dans les avantages que l'on reconnut à certaines localités pour recevoir ce dépôt sacré, qu'en vertu d'une loi spéciale émanée de l'autorité. On n'était pas, comme chez nous, obligé de faire enterrer ses morts dans un lieu plutôt que dans un autre, pourvu que ce fût *extra muros.* On ne vous obligeait pas à placer votre sépulture à côté du premier venu.

Bien qu'il existât chez certains peuples des nécropoles, on vit toujours un grand nombre de familles choisir leurs sépultures en dehors de l'enceinte générale.

Les Grecs, les Étrusques, les Romains et d'autres anciens peuples, ainsi que les Égyptiens, faisaient leurs tombes extérieures d'une grande solidité. Les unes étaient d'une construction tellement parfaite sous le double rapport de la matière et de l'exécution, qu'elles semblaient devoir braver à jamais la main des dévastateurs ; les autres, construites en matériaux moins résistants, moins adhérents les uns aux autres, étaient faites toutefois pour fatiguer aussi la patience des destructeurs : tels étaient les *tumuli*; mais rien n'égalait surtout l'indestructibilité des tombeaux taillés en relief dans le roc, comme ceux de Persépolis, de Petra et de presque toute l'Asie-Mineure. Les nôtres, au contraire, malgré le faste apparent de quelques-uns d'entre eux, sont presque tous d'une construction légère. Sur une infinité de tombeaux, on lit ces mots : *Concession à perpétuité.* Cependant les monuments qui portent cette pompeuse légende n'ont souvent, pour suivre les siècles dans leur marche rapide vers l'éternité, que des murs de 12 à 15 centimètres d'épaisseur, élevés pour la plupart sur une mauvaise fondation,

assise elle-même sur un sol rapporté depuis peu d'années. Aussi combien voit-on de ces sépultures, élevées depuis quinze ou vingt ans à peine, tomber en ruines! Si du moins le dernier cercueil qu'a pu renfermer le caveau était toujours placé à 20 ou 30 centimètres au-dessous du sol et recouvert d'une couche de sable ou de terre, la chute de la construction supérieure ne les mettrait pas à découvert comme cela s'est vu quelquefois. Mais, au contraire, souvent le dernier cercueil se trouve placé tout entier au-dessus du sol environnant et recouvert d'une simple dalle de 4 à 5 centimètres d'épaisseur, posée entre des cloisons en pierres disjointes; aussi, quand on passe près des tombes de ce genre, est-on saisi de l'odeur pestilentielle qui s'en exhale. La solidité, selon nous, devrait toujours accompagner la magnificence et même la remplacer au besoin; car que deviendront ces constructions si frêles quand les familles ne seront plus là pour les entretenir?

Le peu de soin qu'on apporte, surtout à Paris, dans la fermeture de la dernière case d'un caveau sépulcral, est une chose digne de remarque; cette négligence est-elle le résultat d'une indifférence irréfléchie, ou bien est-ce un hommage rendu tacitement à la civilisation moderne? Nous ne chercherons pas à résoudre cette question. Les Romains, maîtres de la terre, quoique recueillant avec un respect religieux les cendres de leurs morts, ne paraissent pas, en général, s'être sérieusement occupés de rendre leurs sépultures inviolables. Si la dépouille mortelle du pauvre était obscurément jetée dans les excavations du *sestertium* ou des *arenariæ*, les familles riches plaçaient généralement leurs sépultures, plus ou moins somptueuses, en évidence sur les bords des voies publiques, dans le voisinage des cités. Faut-il attribuer cette sécurité aux croyances religieuses de ce peuple conquérant, ou bien à l'assurance que lui donnaient ses armes toujours victorieuses, de voir sa patrie pour jamais à l'abri de toute invasion de Barbares?

Contentons-nous de donner à nos sépultures une solidité raisonnable, et de mettre nos morts à l'abri des intempéries de l'air et des regards des hommes, en les plaçant au-dessous du sol et en les couvrant convenablement. Il serait insensé de prétendre à une inviolabilité absolue, quand on sait ce que sont devenus les tombeaux de Memphis, de Thèbes, de Petra, de Persépolis, de Rome et de tant d'autres villes fameuses. Quelles tombes, ayant plus de trois ou quatre siècles d'existence, ont pu se dérober à la cupidité des Barbares ou à la curiosité des savants? Celles-là seules que le hasard a pu cacher non-seulement aux yeux, mais à la pensée même des hommes. L'inexorable fatalité qui se joue si souvent des plus sublimes prévisions humaines n'a-t-elle pas dispersé les cendres des enfants de la terre des Pharaons eux-mêmes? Les soins minutieux qu'ils mirent à la préparation des restes mortels de leurs parents ou de leurs amis pour les préserver à jamais de l'action dissolvante des éléments, en attendant leur retour à une vie nouvelle, furent précisément la principale cause de leur destruction et de leur dispersion par la main des hommes. C'est en vain qu'ils voulurent garantir ces précieux restes de toute violation en les renfermant dans des constructions cachées ou indestructibles, la main des hommes a su ouvrir ou briser les tombes les plus inextricables et les plus solides, même avant l'usage de la poudre, cette foudre humaine, ce levier sans bornes de la destruction. Et, au jour suprême, les momies des adorateurs d'Osiris, au lieu de surgir innombrables et radieuses

du sein des vastes hypogées ou des orgueilleux tombeaux de la *chaîne libyque*, se réveilleront sur la terre étrangère, rares, isolées, stupéfaites, au milieu des musées et des cabinets de curiosités de l'Europe.

Aujourd'hui, l'histoire et l'archéologie ont classé par dates, dans leurs archives, tous les monuments funèbres du passé. Là, ils existeront encore lors même qu'ils auront disparu de la surface de la terre. Sans doute il eût été intéressant de décrire et d'interroger tour à tour les sépultures de toutes les nations de l'antiquité et du Moyen-Age; mais ce sujet fécond eût pu nous entraîner trop loin et prendre une place exorbitante dans les colonnes de la *Revue*.

L'établissement des cimetières communs, chez les chrétiens, doit son origine aux premières sépultures des martyrs dans les catacombes de Rome. Chaque fidèle tint à être inhumé près de ces saints personnages (1). Ces catacombes, qui ne furent d'abord que de simples galeries souterraines, furent creusées au hasard sous la campagne de Rome, pour extraire la pouzzolane, employée de toute antiquité à la confection des mortiers. Elles forment d'immenses et nombreux labyrinthes, connus des anciens sous le nom d'*arenariæ*.

Ces souterrains, dont une partie était abandonnée depuis longtemps sans doute, n'ont jamais pu offrir une retraite bien sûre pour les premiers chrétiens dans les temps de persécution, comme plusieurs auteurs l'ont prétendu; mais on y enterra d'abord clandestinement les corps des martyrs; puis, bientôt, tous les coreligionnaires voulurent aussi y être inhumés, et c'est ainsi que se peuplèrent de tombeaux presque toutes ces vastes excavations.

La pouzzolane étant d'une nature assez ferme, on tailla, dans les parois latérales des galeries et des chambres (cubicula), des trous rectangulaires au-dessus les uns des autres et suffisamment grands pour recevoir les morts. L'ouverture était close ensuite avec des dalles de pierre, de marbre ou de terre cuite, scellées hermétiquement avec du mortier.

A considérer la manière dont les cadavres étaient disposés, sans autre enveloppe solide que les parois de l'excavation et l'opercule en pierre, ou le plus souvent en terre cuite, qui la fermait, on se demande comment les gaz produits par la putréfaction des corps ne se répandaient pas dans ces galeries privées d'air, au point d'en rendre le séjour inabordable et mortel aux vivants. On peut attribuer ce phénomène à la propriété absorbante de la pouzzolane, qui s'emparait des parties humides des corps avant le dégagement des gaz. La fermentation était, du reste, ralentie ou neutralisée par la température peu élevée de ces souterrains; mais comment n'y a-t-on pas trouvé de momies sèches?

On donna à quelques-unes de ces chambres une forme régulière et de certaines dimensions, surtout à celles qui étaient destinées à la célébration de l'office divin et des *agapes* ou repas funèbres. La voûte prit quelquefois une forme pyramidale, conique ou sphérique. Cette voûte, appelée *ciborium*, se couvrit souvent de stucs et de peintures assez grossièrement exécutées, formant divers compartiments ornés d'arabesques et de sujets bibliques ou évangéliques, d'agapes ou repas funèbres, le tout

(1) Raoul Rochette. *Tableau des Catacombes de Rome*, page 43, ou lettre circulaire de Smyrne, collection des pièces apostoliques de Coutellier, tome II page 200, Anvers, 1698.

accompagné de fleurs, et imitant, de plus ou moins près, les peintures sépulcrales des païens. Souvent la couche d'enduit et les peintures recouvrirent les fermetures des cases sépulcrales taillées dans les murailles, et de grandes figures peintes se trouvent aujourd'hui coupées en deux ou trois parties par l'enlèvement des opercules des tombes.

On a trouvé dans ces catacombes une grande quantité de sarcophages en marbre, quelquefois d'un beau travail; et, chose étonnante, les plus beaux et les plus nombreux étaient d'origine païenne et portaient des sujets mythologiques souvent fort licencieux; et cependant ils renfermaient des restes de chrétiens, comme l'annonçaient les inscriptions.

Plus tard, lorsque les chrétiens des premiers siècles n'empruntèrent plus aux païens leurs sarcophages, ou que ceux-ci devinrent rares, ils en firent d'autres de même forme portant des sujets bibliques ou évangéliques, disposés à l'imitation des premiers.

On s'étonnera moins toutefois de ce que des hommes à peine échappés au paganisme et encore imbus de tous les usages de cette époque, aient commis de telles anomalies religieuses, quand on remarquera que la manie de se faire ensevelir dans des sarcophages païens a reparu plusieurs siècles après chez les chrétiens du Moyen-Age. Dans beaucoup d'églises de Rome, et surtout dans celle d'Ara-Cœli, à Pise, dans le Campo-Santo, on trouve une grande quantité de sarcophages grecs, étrusques, romains, de toutes formes et grandeurs, renfermant les restes de quelques chrétiens de haute lignée. Cet usage s'était aussi répandu en France, en Angleterre, etc. (*Raoul-Rochette, tableau des Catacombes.*)

Sainte Hélène et le pape Anastase IV eurent successivement pour cercueil un magnifique sarcophage de porphyre, orné de bas-reliefs de travail profane représentant un combat.

Le tombeau de Charlemagne était un sarcophage romain, représentant l'enlèvement de Proserpine. On a quelquefois trouvé les restes de tel saint ou martyr dans le sarcophage de quelque personnage païen dont on n'avait pas effacé l'inscription primitive.

Les catacombes de Naples, presque aussi considérables que celles de Rome, avaient beaucoup d'analogie avec ces dernières.

Cet aperçu rapide sur les catacombes de Rome, tout incomplet qu'il est, devait servir de préliminaire au sujet que nous nous proposons de traiter, car ces sépultures constituent la transition qui existe entre les tombeaux païens de l'antiquité et les cimetières chrétiens du Moyen-Age.

Les Cimetières de Paris.

La plus modeste ville de province, le plus obscur village même, fait aujourd'hui des frais pour rendre son cimetière abordable, le clore convenablement, et y rendre la circulation facile. Nous allons paraître bien téméraires, sans doute, si nous trouvons que tout n'est pas pour le mieux dans les cimetières de Paris, dont la célébrité est presque européenne, surtout celle du Père-Lachaise.

Le visiteur superficiel, c'est-à-dire l'immense majorité, en parcourant le dédale de ces nécropoles, ne se préoccupe que de la variété des monuments qui l'entourent et de la recherche des inscriptions, parmi lesquelles il tâche de découvrir quelque nom

historique. Quant à la disposition générale, à tout ce qui est du ressort de l'administration, il ne s'en occupe guère; il ne visite, du reste, les cimetières que dans les beaux jours. Les chemins alors sont praticables, et l'on peut voyager le nez en l'air sans courir le risque de s'embourber.

A tout bien considérer, si le visiteur n'est pas venu en ces lieux pour y ressentir de tendres émotions; s'il n'est venu que pour repaître ses yeux, il s'en retourne assez satisfait, et va prôner dans son pays les magnificences du Père-Lachaise.

Mais la munificence de l'édilité est-elle au niveau de celle de la masse des citoyens dans ces enceintes funèbres? Il est permis d'en douter. En quel état l'observateur trouve-t-il les allées, les sentiers, en un mot toutes les parties qui sont en dehors de la sphère des particuliers? Allées boueuses et presque impraticables dans la mauvaise saison, perrons en planches pourries retenus par des piquets vermoulus, talus décharnés et hideux à voir : tel est le tableau sommaire que présentent les cimetières de la rive droite dans tout ce qui appartient à l'administration. Nulle part cependant l'édilité, spéculant sur la tendresse et la vanité humaine, ne fait payer aussi cher les quelques mètres de terrain nécessaires à la sépulture d'une famille.

Nous avons calculé que le prix moyen du mètre carré de terrain s'élevait plus haut dans les cimetières que celui des terrains à bâtir dans la partie de la ville circonscrite par les boulevards intérieurs (1).

Les titres des digestes et des codes de Théodose et de Justinien, *de sepulchro violato*, portent que la violation des tombeaux était punie par l'amende, l'exil, la déportation, l'amputation d'une main, ou enfin la mort. (Chambry, *Rapport sur les sépultures*, page 35.)

Chez les Romains, si l'on venait à découvrir dans la construction d'une maison quelque fragment de tombeau, cette maison était confisquée (*Ibid.*, page 34). Nous ne sommes pas si sévères aujourd'hui, car les égouts, les murs de clôture, etc., des cimetières, sont construits avec la dépouille des tombes temporaires (2).

(1) Nous pensons être agréable aux lecteurs de la *Revue* en donnant, à la fin de cet article, un tableau détaillé des prix des terrains concédés à perpétuité dans les cimetières de Paris.

Le prix des terrains à bâtir compris dans l'enceinte des boulevards intérieurs varie de 60 a 700 fr. le mètre carré, dont la moyenne est de 330 fr. Or, dans les cimetières, en prenant pour base moyenne une concession de 4 mètres, nous voyons, d'après le tableau, que le prix du mètre carré revient à 375 fr., quoiqu'il n'ait pas coûté a la ville 3 fr. 50 c ; car la totalité des terrains, qui est d'environ 500 000 mètres carrés, n'a coûté que 1 740 267 fr., y compris la dépense de clôtures, terrassements, plantations, etc., et en admettant qu'il n'y ait que le dixième de la superficie affecté aux concessions, ou autrement, qui soit productif, chaque mètre ne reviendrait encore qu'a 35 fr.

(2) Ne pourrait-on élever, avec les tombes non réclamées, une pyramide au centre de chaque cimetière? On aurait soin de placer les marbres en parement et d'assortir en appareil régulier les blancs et les noirs. Chaque année ce monument s'élèverait d'une assise. On n'y emploierait que les blocs portant des inscriptions ou des sculptures. Quelles précieuses archives pour les antiquaires futurs! Par un abus qu'on ne saurait trop déplorer, des tombes en marbre, provenant de la destruction des monuments temporaires, ont quelquefois été enlevées clandestinement des dépôts où elles sont entassées pêle-mêle avec celles en pierre, en attendant que l'on convertisse ces dernières en bordures de trottoirs ou en moellon, à mesure des besoins. La tombe de Saint-Lambert elle-même avait disparu, depuis que la personne de qui nous tenons ce renseignement avait constaté d'office sa présence au dépôt général. Sur la réclamation de M. d'H..., M. le préfet de la Seine a ordonné de sévères perquisitions, et la tombe a été réintégrée au dépôt du cimetière.

L'administration, il est vrai, prévient les familles par la voie des journaux, afin qu'elles puissent enlever les pierres sépulcrales ou renouveler les concessions; mais ce moyen est insuffisant. Mieux vaudrait prévenir à domicile, puisqu'en général on connaît l'adresse de quelques membres des familles : tout le monde ne lit pas les journaux, et quand même, l'annonce peut fort bien échapper (1).

Il y a sans doute très-loin de l'état actuel des cimetières de Paris à ce qu'ils étaient encore à la fin du siècle dernier, c'est-à-dire de hideux charniers qui répandaient autour d'eux des miasmes pestilentiels. Il a bien fallu que ces champs de repos eux-mêmes suivissent l'essor général de tous les travaux humains dans la voie du perfectionnement. Mais il reste encore beaucoup à faire, tant en améliorations aux frais de la ville que dans la direction à imprimer aux constructeurs des tombeaux, surtout dans les cimetières accidentés de la rive droite. Nous proposerons quelques améliorations, après avoir passé en revue tous les cimetières de la capitale. L'administration fait assez de frais pour le bien-être des vivants, pourquoi ne ferait-elle pas quelque chose pour embellir le séjour des morts?

Les anciens cimetières de Paris, très-restreints et très-encombrés, furent d'abord situés hors de l'enceinte de la ville; car autrefois, comme de nos jours, les lois ne permettaient pas d'enterrer les cadavres des morts dans les villes (2); mais, par suite de l'agrandissement successif de Paris, les cimetières s'y trouvèrent renfermés, et l'on n'en continua pas moins à y accumuler des cadavres.

Ces cimetières furent supprimés vers la fin du siècle dernier et le commencement de celui-ci. La dépouille de tous ces lieux de sépulture, de tous les charniers, de tous les ossuaires, est aujourd'hui déposée dans les carrières de la plaine de Montsouris, converties en catacombes.

Le seul cimetière des Innocents a fourni pour sa part les débris de plus de douze cent mille squelettes accumulés, depuis que Philippe-Auguste, indigné des scènes scandaleuses qui s'y passaient pendant la nuit, le fit entourer d'une clôture. (*Description des Catacombes*, par M. Héricart de Thury, p. 164 et suiv.) Ces débris étaient renfermés dans un espace de 6974 mètres carrés (un peu plus de 2 arpents), sans déduction des charniers, chapelles et autres monuments, ce qui fait 172 cadavres par mètre carré, en admettant que tout cet espace fût libre; mais en défalquant la superficie occupée par les charniers et autres bâtiments construits dans le cimetière, ainsi que les tombeaux en pierre, etc., on pourrait bien porter le nombre à 200 par mètre carré, et même bien au delà, si l'on considère que ce cimetière existait plusieurs siècles avant Philippe-Auguste, et que ce n'est qu'à

(1) Nous citerons pour preuve la sépulture du lieutenant-général ***, mort en 1832. Son fils et sa belle-fille, qui vénéraient sa mémoire et attendaient des temps plus heureux pour lui ériger un tombeau de famille, ayant été obligés d'aller se fixer loin de Paris, avaient instamment recommandé à une personne de la famille d'être attentive aux avis qui pourraient être donnés sur les concessions temporaires. Cette personne n'a peut-être pas passé un jour depuis dix ans sans lire au moins un grand journal. Eh bien! l'avis est pourtant passé inaperçu, et la douleur de cette personne a été extrême lorsque, en portant des couronnes sur le tombeau du général, le jour de sa fête, elle a trouvé un vaste espace dénudé et dévasté là où l'année précedente se trouvait un bosquet parsemé de tombes. On n'a pas même pu avoir de renseignements.

(2) Solon défendit d'enterrer dans les villes. Adrien fit la même prohibition : *Ne funestentur sacra civitatis.* (Chambry, p. 53.)

partir de cette époque qu'on a constaté l'inhumation des douze cent mille cadavres.

Le cimetière des Innocents était, pour ainsi dire, le chaînon funèbre qui reliait les nécropoles chrétiennes de l'antiquité aux cimetières modernes. Son entourage de galeries ogivales destinées, dans le principe, à recevoir des sépultures particulières, fut, dans les derniers siècles, converti en un immense ossuaire de près de 300 mètres de développement. A travers les clôtures mal jointes de ces arcades, dans le vide des pans de bois à jour qui en portaient le comble, apparaissaient des milliers de têtes de morts. La surface du sol était hérissée de croix et de divers monuments funèbres d'un aspect original, au milieu desquels la tour Notre-Dame-des-Bois élevait sa tête pyramidale; ici ses chapelles, là son vieux prêchoir; tout cet ensemble enfin, profondément empreint du cachet mélancolique et sombre du Moyen-Age, devait faire une impression profonde sur l'imagination de ceux qui visitaient pour la première fois cette enceinte funèbre. On conçoit facilement l'effet que devait produire, sur un auditoire simple et crédule, les élucubrations furibondes de quelque prédicateur fanatique, lancées du haut d'un prêchoir élevé parmi les tombeaux.

Ce cimetière, jadis le seul que possédait Paris, reçut pendant dix siècles les morts de vingts paroisses. Son dernier fossoyeur, François Poutrain, y en avait déposé plus de 90,000 en moins de trente ans. (Héricart de Thury, *Description des Catacombes*, p. 164.) Faut-il s'étonner que le sol se soit élevé de près de 3^{m} au-dessus du sol des rues voisines, quoique celui-ci se fût élevé lui-même de plusieurs mètres?

On ne concevrait pas comment une pareille accumulation de cadavres a pu avoir lieu dans un aussi petit espace, sans compter le volume du bois des cercueils, si l'on ne savait que depuis plusieurs siècles on avait coutume de déposer les ossements que les fouilles mettaient à découvert dans les galeries funèbres ou charniers qui entouraient le cimetière. Cet immense ossuaire devait contenir au moins 6,000 mètres cubes d'ossements (1).

(1) Selon le rapport de Thouret sur les exhumations du cimetière des Innocents, « les ossements remplissaient tous les portiques, les arcades, les ca-« veaux, les charniers et même les combles ou terrasses des chapelles sépul-« crales et autres monuments funèbres. » L'insuffisance de ce champ de repos était depuis longtemps notoire, et son existence au centre de la ville était contraire à la salubrité publique lorsqu'il fut enfin supprimé en 1785, par ordre du Conseil d'Etat. Cette suppression avait été vainement réclamée à plusieurs reprises à partir de 1554. De déplorables conflits entre l'autorité civile et l'autorité religieuse venaient toujours s'opposer à cette sage mesure. Il ne fallut rien moins, pour qu'on se décidât, que l'irruption des cadavres en putréfaction d'une vaste fosse commune, qui se firent jour au travers d'un mur écroulé dans la cave d'une maison de la rue de la Lingerie, adossée aux charniers du cimetière. — Ce n'est pas sans intention que nous avons évité de parler des sépultures dans les églises et dans les préaux intérieurs des cloîtres et couvents. Ces caveaux funèbres et ces cimetières, quand ils n'étaient pas, par privilége, ouverts aux morts illustres ou de noble famille, étaient toujours exclusivement réservés aux habitants des maisons religieuses et aux membres du clergé. Dans aucun temps ils ne purent être considérés comme lieux de sépulture publique; mais toutefois, à cause du grand nombre de couvents et d'églises que la ville de Paris contenait dans son enceinte, on comprend jusqu'à un certain point que le cimetière des Innocents ait pu suffire à une époque aux besoins de la population parisienne. Lorsque les cimetières et les charniers des communautés religieuses devinrent trop encombrés, on les accompagna d'un ossuaire où furent entassés les ossements exhumés dans les fouilles. L'extrados des voûtes sous les combles des églises ou des cloîtres reçut souvent ce lugubre dépôt. On retrouva encore un amas considérable d'ossements humains

Les cimetières de Paris sont aujourd'hui au nombre de trois : cimetière du Sud ou du Mont-Parnasse, pour les arrondissements de la rive gauche; celui du Nord ou de Montmartre, et celui de l'Est ou du Père-Lachaise, pour les arrondissements de la rive droite.

Cimetière du Sud ou du Mont-Parnasse.

Nous n'aurons que peu de chose à dire sur ce cimetière, le plus récent et le plus propre de tous. Il doit le bon état où il se trouve à la disposition et à la qualité du terrain; l'art n'a eu qu'à aider un peu la nature.

Il remplace les anciens cimetières de Clamart, de Sainte-Catherine et de Vaugirard. Ce dernier est fermé depuis vingt ans, et comme il touchait au mur d'enceinte de la ville, le fisc, alarmé d'un voisinage qui pouvait favoriser la contrebande, vient de faire percer une partie de boulevard extérieur aux dépens du cimetière dont il a pris les deux cinquièmes. La solitude de ce cimetière n'est plus aujourd'hui troublée que par la famille du gardien qui l'habite, et par quelques rares visiteurs que la curiosité ou les souvenirs y appellent. Quoiqu'il soit abandonné depuis vingt ans, nous y avons vu avec attendrissement quelques tombes autour desquelles on entretenait encore des fleurs et sur lesquelles on déposait des couronnes.

La surface du cimetière du Sud est presque de niveau, et le sol se compose d'une couche de terre sablonneuse éminemment propre à absorber les parties humides des cadavres qu'on lui confie. Son entrée est convenable, l'accès en est facile, et les avenues y sont spacieuses et bien percées.

Sa superficie est d'environ 10 hectares.

A l'Est de son enceinte est le cimetière des hospices.

Cimetière du Nord ou de Montmartre.

Ce cimetière occupe l'emplacement d'une ancienne carrière à plâtre, exploitée à ciel ouvert, à laquelle il doit sa surface accidentée.

Quand on arrive à la porte d'entrée, on ne se douterait guère qu'on va pénétrer dans l'enceinte funèbre de la capitale, la plus importante après le Père-Lachaise; car cette porte, en planches clouées sur barres et suspendue entre deux pans de vieux murs de clôture à moitié dépouillés de leur enduit (1), est tout à fait indigne du lieu auquel elle donne accès.

Il y a quelques mois encore il existait, à droite et à gauche de l'avenue d'entrée, deux excavations profondes dont les berges et le fond étaient recouverts d'une végétation vigoureuse et variée à travers laquelle apparaissaient quelques tombes recouvertes de verdure. Aujourd'hui tout a disparu : le marteau et la hache ont détruit arbres et sépulcres, et, comme si l'on

dans la cavité des retombées des voûtes de l'église Saint-Benoît, faubourg Saint-Jacques, lorsque l'on convertit cet édifice en théâtre dit *du Panthéon*, il y a dix ou douze ans.

(1) Depuis que nous avons écrit ces lignes, ces murs ont été gratifiés d'un enduit, et pour donner à l'ensemble un cachet monumental, on a surmonté les deux pieds-droits de la porte d'un exhaussement recouvert d'un chaperon en plâtre à deux égouts, à l'instar du plus modeste mur de clôture. Cette réparation fait supposer qu'on n'a pas l'intention de donner à ce cimetière une entrée plus présentable.

voulait anéantir jusqu'au souvenir même de ce qu'on pourrait appeler les *vallées des tombeaux*, on s'occupe de les combler jusqu'au bord. Il ne reste plus aujourd'hui, de ces belles masses de verdure, qu'un cèdre du Liban planté près de l'habitation du concierge, et qui ne doit sans doute son salut qu'à sa position élevée au-dessus du niveau général.

La solitude qui régnait dans ces excavations, le jour mystérieux qu'y laissaient pénétrer les masses d'arbres plantés sur les escarpements des berges, les quelques tombes qu'on apercevait au fond, à travers le feuillage, tout semblait se réunir pour exprimer l'image du repos éternel et inspirer aux visiteurs des idées douces et un respect pieux. Un coup d'œil jeté au fond de ces vallées funèbres faisait descendre dans l'âme des promeneurs les plus indifférents le calme et le recueillement dont il est convenable de se pénétrer quand on parcourt le séjour des morts (1).

Ces masses de verdure avaient encore l'avantage de garantir le cimetière des vues plongeantes des maisons voisines, tandis qu'aujourd'hui les habitations des vivants semblent se confondre avec celles des morts; c'était, en un mot, le seul recoin où l'on retrouvât la véritable expression de la paix des tombeaux, au milieu de cet amas tumultueux de sépultures que n'accompagne presque aucune végétation. La plus magnifique construction, l'œuvre de l'homme enfin, peut se rétablir en quelques années et même en quelques mois; mais la nature n'opère que lentement, et il faut compter par demi-siècle pour qu'une plantation ait acquis quelque splendeur.

Ces excavations ne contenaient probablement que des tombes temporaires (2) : excellente raison, vraiment, pour y porter la dévastation! S'il fallait absolument tirer un parti plus lucratif de ces terrains, ne le pouvait-on sans faire table rase? On eût pu, en faisant serpenter quelques sentiers sur les talus, et tout en respectant la majeure partie des plantations, incruster dans les berges de nombreuses sépultures; elles eussent été, sans

(1) Nous avons entendu plusieurs fois les visiteurs des cimetières de Paris se plaindre de ne rapporter aucune émotion tendre au sortir de ces lieux funèbres, preuve évidente qu'il manque quelque chose dans la disposition ou le caractère qu'on doit imprimer à ces enceintes consacrées aux sépultures publiques. Nous-même avons passé bien des fois devant ces lignes de tombeaux somptueux, sans éprouver d'émotions; tandis que nous nous sommes senti le cœur serré et les yeux humides à la vue d'une simple pierre tumulaire à demi cachée par des plantations, et sur laquelle les promeneurs indifférents n'avaient peut-être jamais daigné jeter les yeux.

(2) Parmi les sépultures détruites par le remblai, se trouvaient celles de Greuze et de Saint-Lambert. Le dernier vestige des tombeaux de ces hommes illustres eût été anéanti sous la pioche des niveleurs, sans l'intervention de M. le préfet de la Seine, qui n'a pas voulu, dit le *Siècle* du 13 juin 1843, « que « des monuments qui rappelaient le souvenir de ces hommes célèbres dispa- « russent pour jamais, et, de concert avec le conseil municipal, il a ordonné « la conservation de leurs tombeaux. » Une telle mesure honore les sentiments de ce magistrat. Il est fâcheux qu'on ait su obtenir son consentement à la destruction de ces bosquets funèbres. L'attention de M. le préfet a été appelée sur ces monuments par M. le comte d'H..., qui avait été l'ami de Saint-Lambert, et qui, justement alarmé de ce que le tombeau allait disparaître pour jamais sous une masse de décombres, voulut d'abord faire déposer le cercueil dans le caveau de sa propre famille.

Quand même les lois de l'esthétique n'eussent pas exigé la conservation de ces vallées de Josaphat, l'ombre de Greuze et de Saint-Lambert eût dû les protéger. On ne disperse pas ainsi les cendres des grands hommes pour un motif aussi futile. La terre qui les recouvre doit demeurer inaliénable, lors même qu'ils n'auraient pas laissé de quoi se faire enterrer.

contredit, d'un meilleur effet qu'en rase campagne. On n'eût pas eu le scandale de voir l'entrée d'un des principaux cimetières de la capitale convertie pendant plusieurs mois en décharge publique de décombres, et d'entendre les jurons des charretiers se mêler aux sanglots des funérailles.

Comment, du reste, pourra-t-on asseoir solidement les fondations des tombeaux futurs sur ces remblais de 6 à 8 mètres d'épaisseur? Si les accidents de terrain offusquent à ce point messieurs les directeurs des cimetières, ils auront fort à faire dans celui qui nous occupe : que ne font-ils alors un nivellement général à grand renfort de déblais et de remblais?

On a fait depuis peu, dans le cimetière Montmartre, de nombreux mouvements de terrain, qu'il eût été convenable d'exécuter plus tôt. C'est ainsi que, pour régler les pentes de plusieurs des allées principales, on a déchaussé de 1 mètre au moins l'une des lignes de tombeaux en bordure, tandis qu'on a enfoui proportionnellement la ligne du côté opposé. Cependant ces allées ont été tracées et plantées d'arbres d'une belle venue, il y a douze ou quinze ans. Si alors on eût réglé convenablement les pentes, on ne donnerait pas aujourd'hui aux familles propriétaires des sépulcres limitrophes la douleur de voir ainsi bouleverser leurs monuments; il en est, du reste, toujours ainsi chez nous : on ajoute des travaux les uns aux autres avant d'avoir arrêté d'avance un projet d'ensemble.

Laissera-t-on à la charge des familles les frais d'exhaussement ou de reprise en sous-œuvre de ces tombeaux? Mais ce serait une grande injustice; ou bien (ce qui serait plus équitable), l'administration les prendra-t-elle à son compte? En ce cas, nous craignons qu'on ne crie au gaspillage, et qu'on ne lui fasse ainsi subir la peine de son imprévoyance d'autrefois.

Qu'on laisse aux familles le droit de donner à leurs tombeaux telles formes qui leur conviendront; mais pour les obliger à suivre des alignements et des niveaux, il faut que ces alignements soient fixés d'avance.

La surface accidentée de ce cimetière a nécessité, en beaucoup d'endroits, la construction de murs de soutènement pour la retenue des terres à l'arrière des tombeaux placés au pied des talus. Ces murs sont mis à la charge des acquéreurs. Cette imposition de frais supplémentaires nous semble un peu arbitraire; car ces murs sont faits pour soutenir des terres qui n'appartiennent pas aux propriétaires des concessions adossées, et il est évident que l'administration ou les acquéreurs futurs des terrains supérieurs ont autant d'intérêt que les premiers à ce que les terres soient soutenues; il serait donc plus équitable que les frais fussent partagés. Mais puisque cet usage est passé en droit, il faudrait au moins que les constructeurs fussent assujettis à suivre des règles fixes, tant pour la hauteur et l'épaisseur de ces murs, que pour la nature des matériaux à employer; et comme ces murs ne règnent pas sur toute la hauteur des talus, il faudrait que le surplus fût dressé *grosso-modo* et planté de quelques arbustes, au lieu de rester décharné et boursouflé comme on peut le voir en maints endroits. Ces deux choses sont nécessaires, afin que la nécropole n'ait pas l'aspect d'une ville en reconstruction après un tremblement de terre.

Ces escarpements sont, selon nous, la plus magnifique position qu'il y ait dans le cimetière, tant sous le rapport pittoresque que sous celui de l'inviolabilité, notamment celui du mamelon dont le tombeau de Nourrit couronne la crête. Pourquoi donc

un si petit nombre de familles osent-elles y placer leur dernière demeure? Ce n'est certes pas à cause du surcroît de dépense occasionné par l'emplacement lui-même; mais n'est-on pas repoussé par l'aspect bouleversé de ces arrachements de terrain? Il n'y a réellement que les hommes de l'art qui puissent sentir d'avance le parti qu'on en peut tirer. Si ces terrains restent inoccupés, c'est parce qu'on ne les a pas disposés convenablement en faisant aux extrémités de chaque talus une amorce du profil projeté.

Nous avons parlé de l'escarpement sur la crête duquel s'élève le tombeau d'A. Nourrit. Quelques familles se sont hasardées à placer leurs sépultures sur cette ligne. On y arrive de plain-pied du côté du Sud-Est; mais du côté opposé, elles sont érigées au sommet d'une haute muraille, élevée elle-même sur la partie supérieure de l'escarpement, comme l'acropole d'une antique cité. Quelques-uns de ces caveaux, à l'extrémité Nord-Est, sont tellement déchaussés, que deux des murs de fondation sont tout à fait hors de terre et ne pourront jamais être rechaussés, à moins de faire un rapport de terres sur le talus, dont la hauteur perpendiculaire est de 7 à 8 mètres, ce qui n'est pas chose facile. A l'extrémité opposée d'une autre ligne, une nouvelle disposition de l'escarpement a occasionné une coupe de terrain telle, que les tombeaux situés sur les bords de la plate-forme et dont l'entrée est tournée du côté du vallon, n'ont plus d'autre accès que le couronnement d'un mur de $0^m 40$ de large sur le bord d'un précipice de 3 à 4 mètres de profondeur. Comment pourrait-on, sans danger, transporter des cercueils sur un passage aussi périlleux? On nous a assuré, et nous avons peine à le croire, qu'il était interdit de faire placer un appui en fer ou en toute autre matière sur le haut du mur. Comment les parents, les femmes surtout, oseront-ils franchir ce passage pour entrer dans les oratoires funèbres? Il faudra nécessairement en murer les portes et en percer d'autres à l'extrémité opposée, du côté du plateau. Mais les familles ont choisi cette exposition; la direction du cimetière les a laissées faire : l'accès était alors facile, mais la direction a changé les dispositions : serait-il juste que les familles fissent de nouveaux frais pour pouvoir entrer dans leurs tombeaux? Tous ces murs de soutènement sont sans alignement, ressautent les uns sur les autres, sont faits de toutes sortes de matériaux, et n'ont que peu de liaison entre eux.

Nous proposerons, à la fin de ce mémoire, quelques arrangements qui, nous le croyons, permettraient de tirer un meilleur parti des escarpements.

La superficie de ce cimetière est d'environ 15 hectares.

Cimetière de l'Est ou du Père-Lachaise.

Nous voici arrivé au cimetière par excellence, fondé sur l'emplacement de la maison des champs du fameux confesseur de Louis XIV.

Sa porte, d'un caractère simple, annonce assez bien l'entrée d'une nécropole. Les allées principales, restes, pour la plupart, du jardin de la villa du père Lachaise, sont spacieuses et assez propres pendant la belle saison, mais plusieurs sont impraticables l'hiver. On aperçoit encore, vers la droite de la première avenue, de vieilles masures, tristes lambeaux de la maison du fondateur, qu'on devrait bien faire disparaître.

Une partie de ce cimetière, comme dans celui du Nord, est

assise sur un sol d'anciennes carrières à plâtre exploitées à ciel ouvert et par galeries souterraines inconnues. L'existence de ces galeries s'annonce quelquefois par des fontis où s'engouffrent des sépultures entières. On ne saurait, certes, rejeter sur le compte de la direction des cimetières ces accidents qui viennent quelquefois augmenter le deuil des familles dont les tombeaux disparaissent dans les entrailles de la terre.

Il n'en est pas de même des éboulements à ciel ouvert, qui ont lieu aussi quelquefois dans les parties escarpées de ce cimetière. Ces éboulements, qui de temps en temps ont englouti ou renversé quelques tombeaux, ont pour cause principale l'infiltration des eaux dans le sol bouleversé par d'anciennes exploitations de pierre à plâtre.

On ne sait pas mieux tirer parti des berges de ce cimetière que de celles de Montmartre. Dans celui-ci, les sépultures peuvent être assises quelquefois sur la masse de pierre à plâtre; mais au cimetière de l'Est on ne rencontre que des marnes.

Le sol du cimetière est composé à sa surface de terre végétale quelquefois graveleuse et très-perméable. Le sous-sol est formé d'un banc de marne verte, compacte, imperméable dans les couches supérieures, et légèrement fendillée dans le reste de la masse. Les eaux pluviales, ayant traversé facilement le sol végétal, sont arrêtées par l'imperméabilité de la couche supérieure du banc de marne. Elles suivent les pentes et les inégalités de la surface et se précipitent dans les cavités pratiquées dans la masse : telles sont les excavations sépulcrales; aussi, une partie des caveaux situés au pourtour du plateau sont constamment remplis d'eau au tiers ou à la moitié de leur profondeur. Si la maçonnerie des caveaux est assez bien établie pour empêcher toute infiltration, ce qui est assez difficile, vu le peu d'épaisseur qu'on est obligé de donner aux murs par suite de l'insuffisance du terrain concédé, les eaux n'en remplissent pas moins toutes les cavités comprises entre les murs de ces caveaux et les parois de l'excavation, contre lesquelles elles agissent par leur pression jusqu'à ce qu'elles se soient fait jour au travers des terres.

Ce cimetière occupe une section du plateau de Mont-Louis, isolé de toutes parts; l'autre section, située au Nord, consiste en terre en culture dont le niveau ne dépasse pas d'une manière sensible celui du sol le plus élevé du cimetière. Les eaux de l'extérieur ne peuvent donc venir dans celui-ci qu'en très-petite quantité, et l'ensemble formant un monticule isolé, il n'est pas présumable que les eaux puissent y arriver de loin par l'action du siphon; la nature du sol se prêterait peu, du reste, à la production de ce phénomène. Les eaux qui affluent au cimetière ne peuvent donc provenir que des pluies et des neiges tombées dans son enceinte, et il est peu probable qu'il en vienne des terres en culture qui occupent le reste du plateau.

Ces eaux, par leur séjour plus ou moins prolongé dans la suite de réservoirs qu'on leur a creusés tant sur le plateau que sur le bord des escarpements, ces eaux, disons-nous, délaient à la longue la masse du sous-sol et s'infiltrent à travers les moindres fissures qu'elles rencontrent sur leur passage. Elles exercent une pression active contre les parois intérieures des excavations, et l'on a vu quelquefois se détacher, puis glisser ou se renverser, des masses de terrain entraînant avec elles des tombeaux entiers ou fragmentés.

Toutes les pentes rapides exposées à l'Est, au Sud et à l'Ouest, ont éprouvé de pareils éboulements ou en sont menacées. On remarque un glissement assez prononcé sur toute l'étendue de la pente au pied de laquelle s'étend la magnifique avenue des acacias qui part du tombeau de Casimir Périer et embrasse circulairement la partie Sud-Est du plateau. Ce glissement se manifeste par des crevasses qui règnent sur la crête de l'escarpement et par la poussée des murs et des tombeaux qui sont au pied.

Plusieurs des riches tombeaux adossés à cette berge ayant été renversés par la poussée des terres malgré leur énorme culée, ont été reconstruits; d'autres sont lézardés et éprouveront bientôt le même sort. Depuis que la ruine de plusieurs sépultures, par la poussée des terres, est venue jeter l'alarme dans les familles, on a pris le parti d'isoler la plupart de ces tombeaux, en soutenant par des murs de terrasse les terres contre lesquelles ils étaient jadis adossés. Il est probable que, sans cette précaution, au bout de quinze ou vingt ans il n'en serait resté qu'un très-petit nombre debout.

On a eu raison et en même temps on a eu tort d'isoler les tombeaux des terres du coteau. On a eu raison en ce que les murs de soutènement étant aujourd'hui chargés seuls de maintenir les terres, on pourra les reconstruire aussitôt qu'ils menaceront ruine, et cela arrivera au moins tous les dix ans, parce que leur épaisseur est insuffisante; on a eu tort, disons-nous dans un autre sens, car ces tombeaux, dont la saillie est de 2 à 3 mètres, étaient d'excellents contre-forts pour les murs.

Ces murs de soutènement sont presque tous trop faibles pour résister à la poussée des terres, sans excepter ceux auxquels on a donné en plan une forme curviligne ou angulaire. Ces formes, d'un effet désagréable à l'œil, sont bien raisonnées pour offrir plus de résistance à la poussée, mais leur insuffisance pour soutenir les terres vient de deux causes : la principale est qu'on a calculé sans doute leur épaisseur d'après les formules ordinaires qui supposent les terres nivelées à la hauteur du couronnement du mur. Dans ce cas, le mur n'a à soutenir que la poussée d'un prisme triangulaire de terre *a b c* (*Fig.* 1, *Pl.* 9) compris entre la face intérieure du mur, la ligne de nivellement du sol supérieur et une ligne inclinée à l'horizon d'environ 50 degrés centigrades pour les terres de consistance moyenne. Mais ici il y a une très-grande surcharge. Le couronnement des murs est dominé par un coteau dont la hauteur égale une ou deux fois celle du mur. Dans ce cas, au lieu d'avoir un prisme de terre triangulaire, comme *a b c* (*Voy. Fig.* 1, *Pl.* 9), on a à soutenir la charge d'un prisme trapézoïde *a b d e* ou *a b f g*, dont la section transversale est de trois à quatre fois plus considérable que celle du triangle *a b c*. Mais il est des terres, telles que les marnes, qui jouissent de deux propriétés distinctes : 1° la propriété absorbante qu'elles tiennent de la chaux; 2° la propriété onctueuse qu'elles doivent à l'alumine. Quoique ces marnes soient en apparence très-dures, elles sont susceptibles de se gonfler en absorbant l'eau; elles acquièrent ainsi une sorte de fluidité en vertu de laquelle elles agissent à la manière des liquides. (*Mémorial du Génie*, n° 13, p. 181.) Il est des *argiles* qui, quand elles sont fortement mouillées, ont une mobilité quelquefois égale à celle de l'eau. On a calculé leur poussée comme celle d'un liquide d'une densité double de celle de l'eau. (Sganzin, *Cours de construction*, t. I, page 128.)

Les terres marneuses formant le sous-sol du cimetière de l'Est ne sont pas peut-être exposées à l'action d'une assez grande quantité d'eau pour se liquéfier, ainsi que nous venons de le

dire, mais elles éprouvent un gonflement considérable. Lorsque la surface d'une masse d'argile est lubrifiée par un filet d'eau, elle devient très-glissante, et, pour peu que cette surface soit inclinée, les terres ou autres objets qui s'y trouvent placés glissent avec une extrême facilité. On a vu bien des fois des superficies de terrain considérables glisser ainsi en emportant les maisons, les arbres, etc., qui s'y trouvaient. Il y a quelques années, une partie énorme d'une montagne, près Salins, glissa sur un plan incliné d'une assez faible pente. Le glissement des terres qui reposent sur un lit argileux est un des inconvénients les plus redoutables qu'on rencontre dans les tranchées des chemins de fer. On a éprouvé des accidents de ce genre au chemin de fer de Paris à Corbeil; une masse de terre d'une centaine de mètres d'étendue coula sur un plan assez peu incliné (environ 15 degrés).

Supposons un instant (et le cas est assez probable dans le cimetière qui nous occupe) que les eaux du plateau se soient accumulées dans une suite d'excavations sépulcrales disposées parallèlement à la pente, ainsi que sont celles qui bordent les allées supérieures; ces eaux peuvent s'infiltrer petit à petit dans des crevasses inclinées vers le bas de la pente, suivant *h a*, *Fig.* 1, *Pl.* 9, par exemple. La surface du plan incliné *h a* se trouvant lubrifiée par l'eau, le prisme de terre *a b f i h* glisserait avec facilité. Quel mur alors pourrait lui opposer une résistance suffisante?

Tout ce que nous venons d'exposer explique l'énorme poussée des terres du coteau, à laquelle peu de constructions ont pu jusqu'ici résister. Un autre sujet de faiblesse dans ces murs de terrasse, est leur isolement par fractions. Comme on n'est assujetti à aucune règle, et que chacun construit son mur vis-à-vis de soi, à ses risques et périls, on se garde bien de se lier avec ses voisins; il semble qu'on craigne d'être entraîné par leur chute, ou qu'on ne se soucie pas de leur prêter assistance. Les lignes de démarcation entre chaque portion de mur sont tellement tranchées, que dans beaucoup d'endroits il semble qu'on ait passé un trait de scie à chaque section de mur. Cette solution de continuité est et sera toujours fatale à ces murs, déjà trop faibles pour se soutenir quand même ils auraient entre eux une liaison parfaite.

Puisqu'on met à la charge des familles les frais de premier établissement des murs de terrasse, on devrait les obliger à les construire d'après un profil donné et avec des matériaux désignés d'avance; on obtiendrait ainsi la solidité et l'uniformité nécessaires, et l'on n'aurait pas à recommencer ces constructions tous les huit ou dix ans, et plus souvent encore (1); mais alors il nous semble juste, nous dirons même indispensable, que l'entretien soit à la charge de l'administration; car, quand une famille sera éteinte ou que ses membres survivants ne voudront ou ne pourront pas reconstruire les murs écroulés, laissera-t-on la brèche perpétuellement ouverte, ou bien s'emparera-t-on du terrain occupé par le tombeau et concédé à perpétuité? En expulsera-t-on les cercueils, et vendra-t-on l'emplacement pour subvenir aux frais de reconstruction du mur de terrasse? S'il y avait un règlement pour la construction de ces murailles, on ne verrait pas

(1) Nous avons vu en février 1842, dans la partie dite *Lunette Saint-Laurent*, un mur de soutènement construit depuis quelques mois et déjà écroulé, près le tombeau de la famille Aubry. Cela n'est pas étonnant : il n'avait que 60 centimètres d'épaisseur pour une hauteur de plus de 3 mètres, et il devait soutenir des terres jectisses nouvellement déposées.

cette bigarrure désagréable de murs de toute forme et de toute hauteur, les uns à plomb, les autres en talus plus ou moins prononcé; ceux-ci, d'une structure plus rationnelle que gracieuse, forment une courbe concave ou convexe en plan; ceux-là une ligne brisée; d'autres enfin ont été bardés de fer, en désespoir de cause; mais aucun peut-être, si ce n'est celui qui forme l'enceinte du tombeau de Gouvion-Saint-Cyr, ne nous semble en état de résister pendant de longues années à la poussée des terres. Le tombeau du général est disposé en hémicycle et entaillé dans la base du coteau, à l'instar des théâtres grecs. On a eu la bonne idée de l'entourer d'une ceinture de lilas, sur laquelle il se détache agréablement.

Qu'on examine avec attention cette belle ligne de tombeaux, on en trouvera fort peu qui ne portent des traces de poussée. Le magnifique cénotaphe de Kellermann, adossé aux terres, a déjà subi le sort commun, malgré son épaisseur de 1^{m} 60 en pierre de taille, plus, le massif en moellons qui est derrière. Si l'on n'y prend garde, dans dix à douze ans peut-être il faudra le reconstruire, car il porte des marques de poussée à ses extrémités et au milieu.

N'est-ce pas aussi à l'action des eaux qu'on doit l'aspect décharné de cette même berge de l'avenue des acacias, sur laquelle elles ne laissent pas séjourner la terre végétale? Aussi ces dernières demeures des hommes, au lieu de se détacher sur un fond de végétation verdoyante qui produirait un effet agréable à l'œil, se confondent-elles avec la surface aride du banc de marne déchiré.

Si l'infiltration et le séjour des eaux sont, comme nous le croyons, la cause des désastreux éboulements qui ont porté de temps en temps la désolation dans les familles, dont une cendre chère se trouve dispersée par les éléments; si, comme cela n'est pas douteux, la poussée extraordinaire des terres contre les murs de soutènement est due également aux eaux dont elles se saturent et qui les gonflent; si même, dans les cas beaucoup plus nombreux où elles n'occasionnent que l'inondation des sépultures, les conséquences sont toujours les mêmes, c'est-à-dire dommage et douleur pour les familles, reproche d'incurie pour l'administration (1), celle-ci ne doit-elle pas prendre l'initiative, et rechercher avec empressement tous les moyens propres à remédier à ces graves inconvénients, et faire exécuter ceux qui lui semblent convenables pour atteindre ce but, sans occasionner des dépenses exorbitantes (2)?

(1) Nous connaissons, entre autres, le tombeau d'une famille qui, quoique établi à grands frais et soumis depuis à de dispendieux travaux d'étanchement, est constamment rempli d'eau jusqu'au tiers de sa hauteur. On a été obligé de remonter dans les cases supérieures les cercueils submergés; et de six étages de cases sur trois rangs qu'avait ce caveau, il ne lui en reste plus que quatre. Et sur dix-huit places de cercueils, il n'en reste plus que douze qui ne soient pas inondées.

(2) Des personnes ayant fait des études sur la nature des terrains du cimetière de l'Est, nous ont dit qu'il y avait intermittence dans la direction des eaux, qui tantôt paraissent sur un point, tantôt sur un autre.

Nous concevons très-bien cette alternative de dessiccation et de saturation; mais ces deux états différents doivent avoir lieu alternativement sur tous les points à la fois. S'il en est ainsi, on ne peut alors leur attribuer l'intermittence de la filtration des eaux sur les divers points du périmètre du plateau. Ne pourrait-on plutôt attribuer ce phénomène de l'intermittence aux excavations qu'on fait tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, et qui peuvent changer le régime des eaux en leur procurant de nouvelles issues?

Le système que nous combattons ne serait admissible que dans le cas où il

Nous allons maintenant proposer quelques remèdes aux inconvénients que nous avons signalés. Ainsi que nous l'avons démontré, l'infiltration des eaux pluviales produit, dans le cimetière de l'Est, trois inconvénients graves, qui sont : l'inondation des sépultures, l'éboulement des berges et le renversement des murs de terrasse et des tombeaux qui y sont adossés. Pour arrêter le cours de ces infiltrations, on creuserait, dans les allées principales les plus rapprochées du périmètre du plateau, une suite continue de tranchées dont le fond aurait diverses pentes, convergeant toutes, autant que possible, vers une issue commune.

Ces tranchées, dont la profondeur serait de 3 à 5 mètres, et la largeur de 0m 60 cent. (*Voy.* la coupe, *Fig.* 2, *Pl.* 9), seraient munies à leur partie inférieure d'un caniveau en béton de 16 à 20 centimètres de large, enduit en mortier de chaux hydraulique, et recouvert d'une suite de forts moellons bruts dans toute son étendue. Le surplus de la fouille serait rempli de cailloux et pierrailles sèches jusqu'à 15 ou 20 centimètres au-dessus de la face supérieure du banc de marne imperméable, et le reste serait rempli avec de la terre provenant de la fouille.

D'après ces dispositions, on conçoit facilement que les eaux pluviales seront interceptées dans toutes les directions par ce système de pierrées, soit qu'elles s'écoulent sur la surface de la couche imperméable, soit qu'elles y arrivent au travers des fissures des couches inférieures. Elles descendront nécessairement au fond de la tranchée au travers des pierrailles, et aussitôt qu'elles seront arrivées aux bords inclinés du caniveau, elles seront entraînées, par les pentes combinées des rigoles, dans un fort tuyau en fonte de fer placé à la réunion générale de toutes les pentes, qui les conduira sur le boulevard ou dans l'égout le plus voisin (1). (*Voy. Fig.* 3, *Pl.* 9.)

Pour surveiller et prévenir l'engorgement (peu probable du reste) des caniveaux, il serait établi des regards à toutes les intersections des rigoles (Voy. *Fig.* 3 et 4); une grille très-serrée serait placée à l'embouchure de l'égout pour empêcher l'introduction des rats dans les caniveaux; car ces animaux pourraient les dégrader ou les obstruer en y faisant leurs nids.

Les eaux tombées sur le plateau seront absorbées par la grande ligne méridionale des pierrées et elles n'iront plus dégrader les escarpements; tandis que celles qui tomberont sur les terres en culture, vers le Nord du plateau, seront interceptées par la grande tranchée du Nord.

Ce système est infiniment préférable aux puisards, dont la capacité est très-restreinte et la sphère d'action fort limitée, en admettant qu'elle soit efficace (1).

faudrait à la glaise plus d'une année pour se dessécher, et une seule saison pluvieuse pour se saturer; ainsi la partie par où l'écoulement des eaux a eu lieu cette année sera saturée et les crevasses seront fermées par le gonflement dans un seul hiver, et comme les eaux de l'hiver suivant ne pourront y trouver passage, elles s'échapperont par les fissures d'autres parties non saturées, pour revenir, un an ou deux après, passer par la partie saturée cette année, et qui se sera desséchée pendant l'intervalle.

(1) Nous proposons ce tuyau comme plus économique qu'un égout en maçonnerie; ce tuyau ayant beaucoup de pente et les eaux étant limpides, il remplacerait très-bien un égout en maçonnerie. Comme il est possible que ces tranchées rencontrent des filets d'eau ne tarissant jamais, on pourrait creuser au milieu du cimetière une citerne pour l'arrosement des fleurs qu'on cultive sur les sépultures. On tirerait ainsi un utile parti de ces eaux; et ce qui est encore aujourd'hui une cause de ruine et de destruction, deviendrait bientôt une source d'embellissement, de charme, dans ce dernier jardin des morts.

On objectera peut-être que les eaux pluviales qui tomberont sur les parties éloignées des rigoles se précipiteront d'abord dans les cavités sépulcrales les plus voisines et qu'elles y séjourneront comme par le passé; mais il est évident que dans tous les cas elles ne pourront y rester longtemps, trouvant un écoulement facile par les rigoles qui les entourent en passant par les intervalles qui séparent les murs des caveaux. Ceux-ci, généralement, ne sont pas séparés par des terres, et partout où les eaux rencontreront de minces cloisons en terre, elles se seront bientôt frayé un passage au travers.

Quelques menues pierrées s'embranchant sur les grandes pourront être pratiquées dans les parties où l'étude approfondie du terrain et l'expérience en démontreraient la nécessité.

On pourrait également tirer parti des caniveaux pour l'écoulement des eaux des allées où se forment quelquefois des ruisseaux qui causent des dégradations dans les parties en pente. Il suffirait de faire ces caniveaux sur une plus grande échelle, et de faire précéder chaque bouche de chute d'une cuvette d'épuration pour retenir les sables et autres corps entraînés par les eaux.

Nous avons dressé un devis détaillé de la dépense, dont voici le résumé :

Chaque mètre linéaire de pierrée, compris terrasse, maçonnerie, remblai en cailloux de la plaine, coûterait 24 fr. 10 c. Le développement total étant d'environ 1400 mètres, la dépense s'éleverait alors à.	33 740 fr.
Chaque mètre linéaire d'égout, composé d'un tuyau en fonte de 20 centimètres de diamètre avec joints en bitume à 14 fr. 10 c., et pour la longueur jusqu'au boulevard qui est d'environ 270 mètres. .	3 807
Il y aurait huit regards coûtant chacun, d'après détails, 254 fr. 25 c.	2 034
Total général. . . .	39 581
En remplisssant les pierrées avec des recoupes de pierres et menues pierrailles ramassées dans le cimetière, on réduirait la dépense de 4 fr. par mètre au moins; soit pour les 1400.	5 600 f.
Resterait en dépenses. . .	33 981

Il est inutile de dire que cette dépense, tout élevée qu'elle paraisse, est minime en la comparant aux sommes considérables que produit la vente des terrains du cimetière; mais nous dirons qu'elle doit s'effacer devant le bien immense que ferait un

(1) Il y a, dans tout le cimetière, trois puisards qui, en somme, ne contiennent pas 80 mètres cubes d'eau, et dont ils peuvent déverser une partie dans les caveaux voisins, par infiltration.

On estime à 53 centimètres l'épaisseur moyenne de la couche d'eau qui tombe annuellement sur le sol du département de la Seine, et on peut porter a 30 centimètres celle qui tombe pendant la mauvaise saison, du 1er octobre au 1er mai suivant. La partie du plateau du cimetière comprise dans la circonvallation de notre système de pierrées est d'environ 50 000 mètres carrés et la surface totale du plateau comprise dans l'enceinte du cimetière est d'environ 60 000 mètres, lesquels, à 30 centimètres d'épaisseur, reçoivent une masse d'eau de 18 000 mètres cubes. En supposant qu'il ne s'en infiltre que la moitié dans la terre, on aura encore 9000 mètres cubes d'eau à absorber par des puisards qui ne contiennent pas collectivement 100 mètres cubes.

projet remplissant le but qu'on a lieu d'attendre de celui-ci [1].

On n'a jusqu'ici tiré qu'un assez pauvre parti des escarpements du cimetière Montmartre et de celui du Père-Lachaise. On n'a établi des sépultures qu'au pied et sur la crête des berges, et tout l'espace intermédiaire, c'est-à-dire la pente entière, qui est très-considérable en plusieurs endroits, est menacé de rester sans emploi, malgré la beauté de la position. Doit-on attribuer la défaveur dont paraissent frappées ces berges au surcroît de dépenses qu'elles semblent devoir occasionner dans la construction des tombeaux? Nous ne le pensons pas. On doit plutôt l'attribuer à leur aspect désagréable et à la difficulté apparente d'y établir des sépultures, et surtout à la poussée des terres.

On pourrait cependant tirer un très-bon parti de ces berges. Nul emplacement, selon nous, ne serait plus avantageux sous le rapport pittoresque.

On diviserait la hauteur de la pente en diverses zones parallèles aux talus et disposées les unes au-dessus des autres comme les précinctions d'un amphithéâtre, et composées chacune d'une ligne de tombeaux alternant avec un talus planté d'arbres. (Voy. *Fig.* 5, *Pl.* 9.) Ce talus aurait un mètre de base au moins, et serait bordé d'une allée d'un mètre pour la circulation. De semblables zones se succéderaient dans toute la hauteur de la berge.

Pour économiser le terrain, selon le vœu de l'administration, les tombeaux seraient construits sur une grande partie de leur profondeur dans la berge elle-même, ou plutôt dans un mur de soutènement continu, dans le corps duquel ils seraient évidés. La façade se détacherait en saillie sur le nu du mur de terrasse, et pourrait se varier à l'infini. (Voy. *Fig.* 6 et 7.) Une partie de la voûte des caveaux serait recouverte par le talus en terre, sur lequel on planterait des arbustes variés qui formeraient ainsi une zone de verdure alternant avec une zone de constructions.

Pour préserver l'intérieur de toute humidité, la voûte et l'extérieur des murs seraient revêtus d'une chape en bitume.

Chaque zone de tombeaux serait disposée comme un casier, et divisée en concessions de 2 mètres. Les murs séparatifs seraient construits d'un seul jet, et non en deux épaisseurs juxtaposées, comme cela se fait ordinairement. De distance en distance, il y aurait des concessions de 4 mètres, dont les tombeaux domineraient les autres et rompraient l'uniformité. Nous n'en dirons pas davantage sur ce sujet, que nous nous contentons d'indiquer.

Les concessions ordinaires, de 2 mètres carrés, fort bien entendues, du reste, sous le rapport économique, sont disposées le long des allées principales par zones de deux rangs chacune. (Voy. *Fig.* 8.) Les zones sont séparées entre elles par des passages de 1^m 50 de large, et les rangs par des intervalles de 1^m 00. Chaque concession est également séparée de ses voisines par un passage de 0^m 50; ainsi, en prenant pour base de nos calculs un groupe de quatre concessions de 2 mètres chacune, dont deux de front et deux de profondeur, c'est-à-dire dans toute la profondeur d'une zone, nous aurons pour largeur :

(1) Pour démontrer à nos lecteurs que notre proposition de dépenser une quarantaine de mille francs en améliorations pour le seul cimetière de l'Est n'est pas de nature à mettre à sec la caisse municipale, nous allons placer sous leurs yeux quelques chiffres que nous tenons de bonne source.

L'achat des terrains pour les cimetières actuels a commencé en 1804. On a fait des agrandissements à plusieurs reprises, notamment au cimetière de l'Est.

La dépense totale s'élève jusqu'ici à 1 740 267 fr.

La superficie collective des trois cimetières étant d'environ 50 hectares ou 500 000 mètres carrés, le mètre revient donc à moins de 3 fr. 50 c.

Le produit des concessions antérieures à 1830, on de vingt-six ans, s'est élevé à 5 203 083 fr. 66 c

De 1831 à 1840, il a suivi une progression considérable, et il s'est élevé ainsi qu'il suit :

Savoir : concessions perpétuelles	3 081 027 fr.	50 c.	
id. conditionnelles	248 800	00	
id. complétées	223 950	00	
id. temporaires	2 180 660	17	
Total.		5 734 437	67

(Il a dépassé, comme on voit, le chiffre des vingt-six années précédentes.)

Total général.	10 937 521 fr.	33 c.
Nous pourrions ajouter à ces chiffres la taxe des inhumations, qui s'est élevée avant 1830 à	2 278 183 fr. 69 c.	
Et de 1831 à 1840 à	3 806 863 81	6 085 047 50
Ce qui produirait un total général de		17 022 568 fr. 83 c.

Mais nous ne nous occupons que du revenu foncier.

Nous voyons par le chiffre des dix dernières années que le produit moyen annuel a été de 573 443 fr. 67 c. Ce produit augmente tous les ans et dépasse aujourd'hui 600 000 fr.

La dépense d'entretien pendant les dix dernières années a été moyennement de 21 971 fr. 47 c. (jusqu'à 1840).

La presque totalité des employés aux cimetières et aux pompes funèbres est payée aux frais de la compagnie des Pompes funèbres, qui verse annuellement pour cet objet, à la caisse municipale, 140 700 fr., d'après le nouveau cahier des charges. Il n'y a guère que les architectes des cimetières qui soient rétribués par la Ville. Jusqu'à 1840, la caisse municipale n'a donc déboursé qu'environ 30 000 fr. par an, ou le vingtième du produit de la vente ou location des terrains.

Les cimetières, comme on voit, ne sont pas onéreux à la Ville, puisque ces terrains, qui ne lui coûtent pas 1 800 000 fr., lui rapportent 600 000 fr. par an, ou 33 1/3 pour 0/0. Elle a encaissé, dans l'espace de trente-six ans, près de onze millions pour le produit foncier seulement.

Remarquons bien aussi que sur les 5 734 437 fr. 67 c., perçus de 1831 à 1840, les fosses temporaires ont produit 2 180 660 fr. 17 c. auxquels il convient d'ajouter la différence entre le chiffre des concessions conditionnelles complétées et celles qui ne le sont pas ; cette différence est de 24 850 00

Total. 2 205 510 17

La Ville rentre en possession des terrains des concessions temporaires au bout de cinq ans; elle peut donc revendre, ou, si l'on veut, relouer éternellement le même terrain tous les cinq ans.

Chaque concession temporaire est payée 50 fr. pour cinq ans et se compose de 2 mètres carrés de terrain, ce qui fait par an et par mètre 5 fr. de revenu (le mètre ne coûte en capital que 3 fr. 50 c.), ce qui, en fin de compte, produirait un revenu de 50 000 fr. par hectare; mais en réduisant la superficie effective des terrains à moitié (le reste employé en passages), chaque hectare produirait encore une rente honnête de 25 000 fr. payée d'avance.

Nous savons bien que toute la superficie des cimetières n'est pas en mesure de donner d'aussi riches revenus, car il faut défalquer comme improductifs toutes les allées, grandes et petites, les intervalles entre les concessions, les fosses communes ainsi que les parties restées jusqu'ici sans emploi, parmi lesquels nous comptons en première ligne les escarpements des cimetières du Nord et de l'Est.

Nous nous garderons bien d'exiger que la Ville dépense à l'embellissement des cimetières jusqu'au dernier écu provenant des cimetières; mais qu'elle s'arrange pour rentrer dans son capital tous les vingt ans, et que le reste soit employé en améliorations. Pas de superfluités, mais un nécessaire confortable.

Au surplus, nous prions de remarquer qu'une partie des améliorations proposées par nous seraient une nouvelle source de revenus. Nous voulons parler du nouvel aménagement des parties escarpées dont personne n'a voulu jusqu'à ce jour, et pour cause, comme nous l'avons expliqué déjà.

1° Deux concessions d'un mètre chaque.	2m 00
2° Deux demi-passages de 0m 25 chaque.	0 50
3° Un passage de.	0 50
TOTAL. . . .	3m 00

Et pour la profondeur :

1° Sur l'allée principale, une marge de.	0m 25
2° Deux terrains de 2 mètres chaque ; ensemble.	4 00
3° Un intervalle de.	1 00
4° Plus un demi-intervalle de	0 75
TOTAL. . . .	6m 00

ce qui donne une superficie totale de 18m 00 pour quatre concessions ordinaires, dont les superficies effectives réunies sont de 8 mètres (1).

Or, d'après notre système d'aménagement des berges, nous avons, pour le même nombre de concessions de 2 mètres chaque, une largeur de 2m 92, et une profondeur de 6m 10, qui donnent une superficie de 17m 81, un peu moindre que dans la division en plaine, et il présente l'avantage de pouvoir planter une zone d'arbustes d'un mètre de large entre deux zones de tombeaux, avantage qui ne peut exister dans le système ordinaire, même en plaine; mais si nous voulions réduire, suivant l'usage généralement adopté, la longueur intérieure du caveau à 1m 90 et l'épaisseur des murs des extrémités à 30 centimètres au lieu de 45 centimètres, il ne resterait pour profondeur totale de deux rangées de concessions, que 5m 20, et la largeur restant de 2m 92, nous n'aurions qu'une superficie de 15m 18 pour quatre concessions, au lieu de 18 mètres donnés par la division établie dans les cimetières.

Tous ces tombeaux étant construits solidairement dans un mur de soutènement continu, dans l'épaisseur duquel ils seraient évidés, présenteraient à la poussée des terres une culée de 3 mètres d'épaisseur sur moins de 3 mètres de hauteur. (*Voy. Fig.* 5, 6 et 7, *Pl.* 9.) La face des murs du fond, côté des terres, serait garnie, dans toute sa hauteur, d'un rang de moellons à sec pour livrer passage aux eaux pluviales filtrant au travers des terres, et ces eaux, reçues dans un caniveau, seraient rejetées sur l'allée inférieure par des tuyaux posés au travers des murs de refend séparant les tombeaux.

Les façades des tombeaux, se détachant en relief sur le nu du mur de terrasse, pourraient se varier à l'infini. Chacun ornerait sa façade comme il l'entendrait, soit en marbre, soit en pierre; on y ménagerait de petits oratoires ou chapelles, ou bien on n'y laisserait qu'une simple entrée de caveau, surmontée d'un cénotaphe ou façade quelconque. (*Voy. Fig.* 7.)

Nous insistons sur la nécessité d'orner les cimetières de plantations, car la végétation est un accessoire obligé des sépultures. Les anciens ne négligeaient pas cet accompagnement quand leurs

(1) La partie A de la figure 8 indique la disposition d'un caveau dans une concession de 2 mètres, et la partie B un édicule ou chapelle élevé selon l'usage ordinaire, au-dessus du caveau, et compris exactement dans le périmètre de la concession, ainsi que l'exige le règlement. On voit par cette figure, qu'en donnant 70 centimètres de largeur intérieure à l'édifice, il ne reste que 15 centimètres de chaque côté pour l'épaisseur des murs, compris saillie du socle extérieur, et qu'en donnant la même épaisseur aux murs des extrémités, il reste 1m 70 de profondeur intérieure à la chapelle; mais comme le caveau a ordinairement 1m 90 de long, il s'ensuit que les murs de l'édicule sont en porte-à-faux de 5 centimètres à chaque extrémité.

tombeaux étaient apparents : le fameux tombeau d'Auguste, entre autres, était un immense cône disposé par encaissements en amphithéâtre, dont chaque gradin était planté d'une zone de grands arbres; il était, en outre, entouré d'un bois funèbre appelé *bustum*. D'après Hérodote, le tombeau d'Alyatès, roi de Lydie, était disposé de la même manière.

Quand les tombeaux étaient souterrains on y peignait des fleurs, tant la végétation paraissait un ornement obligé dans ces dernières demeures des hommes; et aujourd'hui même, le moindre coin de terre dont peuvent disposer les familles autour de leurs sépultures n'est-il pas sur-le-champ planté de fleurs ou d'arbres?

Mais, d'après l'aménagement actuel des cimetières de Paris, où logerait-on des arbres? C'est tout au plus si l'on accorde entre chaque sépulture l'espace nécessaire à la construction des murs séparatifs; on resserre de plus en plus l'espace, et ceux qui veulent planter quelques arbustes autour de leur tombeau sont obligés de ménager dans le corps de la fondation quelques petites cavités qu'on remplit de terre, à moins qu'on ne se contente, comme dans les concessions temporaires, d'élever au-dessus du sol un étroit monument, et de consacrer le reste du terrain à des plantations. Les fosses temporaires et les fosses communes, par une sorte de compensation, sont toutes garnies de quelques arbres; car, dans les premières, les constructions n'occupant que rarement tout l'espace concédé, il y a presque toujours place pour des arbres et des arbustes; et dans les dernières, le monument du pauvre consiste en une croix de bois peinte en noir, qu'il accompagne de quelques arbrisseaux. Que celui qui ne porte pas un cœur sec dans ses promenades parmi les tombeaux, nous dise si ces végétaux que plante la main d'un fils, d'un époux, d'un frère, ne sont pas souvent aussi éloquents que de somptueuses constructions? Mais aussitôt le temps de la concession expiré, le marteau et la hache ont bientôt fait de ce lieu un désert.

On pourrait dire avec assez de raison que les gens préposés à la garde des cimetières ont horreur de la végétation. Il nous est arrivé maintes fois, à notre grand étonnement, de voir tel saule pleureur dont la chevelure ondoyante se balançait la veille encore sur les tombes d'alentour, se trouver tout à coup dépouillé de toutes ses branches et transformé en un tronc informe, comme si quelque génie malfaisant se plaisait à dépouiller successivement toutes les tombes du seul ornement donné par la nature. Ces gens ont-ils donc le droit de mettre ainsi en coupes réglées les arbres que des mains guidées par les sentiments les plus purs ont plantés dans le séjour des morts? Comment, au reste, les employés subalternes respecteraient-ils les arbres qu'on voit poindre çà et là parmi les tombeaux? Quel prix de sentiment pourraient-ils y attacher, quand ils voient l'administration ne laisser aucun espace pour en planter autour des tombes dont le terrain a été si chèrement vendu, comme si on voulait laisser briller davantage les deux maigres rangées d'arbres qui bordent les principales allées?

La superficie du cimetière de l'Est est d'environ 24 hectares.

Quelque cynique à idées subversives, ou même quelque stoïcien à idées de bronze dira peut être : Pourquoi le domaine des morts envahirait-il celui des vivants? Pourquoi dérober à l'agriculture des terrains précieux? Eh! mon Dieu! laissons à nos arrière-petits-neveux le soin de poser les limites entre la terre des

morts et celle des vivants. Nous vous garantissons, messieurs les économistes philosophes, que si vous mourez de famine vous ne le devrez pas à l'envahissement des tombeaux sur le domaine de l'agriculture. Le soc de la charrue ne se promène-t-il pas aujourd'hui sur les sépulcres de tous les peuples de l'antiquité, voire même du Moyen-Age (1)?

Puisque la loi nous force à enterrer nos morts dans un lieu

public, au risque de placer l'être que nous chérissons et que nous estimons le plus à côté de l'individu le plus méprisable: puisque l'édilité nous fait payer si cher le coin de terre où nous voulons réunir les restes mortels de nos familles, il faut au moins qu'elle et ses agents fassent de leur côté tout ce qui dépend d'eux pour que le monopole des sépultures nous paraisse moins intolérable.

Tarif des Prix des Terrains (Cimetières de Paris).

Nombre de mètres.	A la Ville.	Aux Hospices.	Total.	Enregistrement.	Timbre.	Total Général.	OBSERVATIONS.
						fr. c.	
1	200	50	250	15.75	2.50	268.25	16 juin 1830. Date de l'augmentation des prix de terrains.
2	400	100	500	30.25	2.50	532.75	
3	800	200	1 000	60.50	2.50	1 063	L'enregistrement se perçoit à raison de 6 fr. 05 c. p. 0/0 sur les multiples de 20.
4	1 200	300	1 500	90.75	2.50	1 595.25	
5	1 800	450	2 250	136.75	2.50	2 389.25	
6	2 400	600	3 000	181.50	2.50	3 184	
7	3 200	800	4 000	242.00	2.50	4 244.50	
8	4 000	1 000	5 000	302.50	2.50	5 305	Le paiement d'un terrain à perpétuité acquis conditionnellement est de 158 fr. 40 c. Le complément est de 376 fr. 25 c.
9	4 800	1 200	6 000	363.00	2.50	6 365.50	
10	5 600	1 400	7 000	423.50	2.50	7 426	
11	6 400	1 600	8 000	484.00	2.50	8 486.50	Le prix de 1 mètre conditionnel est de 81 fr. 08 c. Complément : 188 fr. 75 c.
12	7 200	1 800	9 000	544.50	2.50	9 547	
13	8 000	2 000	10 000	605	2.50	10 607.50	
14	8 800	2 200	11 000	665.50	2.50	11 668	Le prix d'une fosse temporaire est de 50 fr. Durée : 5 ans.
15	9 600	2 400	12 000	726	2.50	12 728.50	
16	10 400	2 600	13 000	786.50	2.50	13 789	Le droit de transfert d'un terrain de 2m 00 d'un cimetière à l'autre, 15 fr. 75 c.
17	11 200	2 800	14 000	847	2.50	14 849.50	
18	12 000	3 000	15 000	907.50	2.50	15 910	
19	12 800	3 200	16 000	968	2.50	16 970.50	
20	13 600	3 400	17 000	1 028.50	2.50	18 031	

Tarif de chaque Centimètre de Terrain, en Supplément.

Nombre de centimètres.	A 2 mètres.	A 4 mètres.	A 6 mètres.	Nombre de centimètres.	A 2 mètres.	A 4 mètres.	A 6 mètres.	Nombre de centimètres.	A 2 mètres.	A 4 mètres.	A 6 mètres.	Nombre de centimètres.	A 2 mètres.	A 4 mètres.	A 6 mètres.	Observations.
1	5	7.50	10.50	26	130	195	260	51	255	382.50	510	76	380	570	760	
2	10	15	20	27	135	202.50	270	52	260	390	520	77	385	577.50	770	
3	15	22.50	30.50	28	140	210	280	53	265	397.50	530	78	390	585	780	
4	20	30	40	29	145	217.50	290	54	270	405	540	79	395	592.50	790	
5	25	37.50	45	30	150	225	300	55	275	412.50	550	80	400	600	800	
6	30	45	50	31	155	232.50	310	56	280	420	560	81	405	607.50	810	EXEMPLE.
7	35	52.50	60	32	160	240	320	57	285	427.50	570	82	410	615	820	Que le propriétaire de 6 mètres veuille y joindre par addition 0,37 centimètres, il devra payer 370 fr.
8	40	60	70	33	165	247.50	330	58	290	435	580	83	415	622.50	830	
9	45	67.50	80	34	170	255	340	59	295	442.50	590	84	420	630	840	
10	50	75	90	35	175	262.50	350	60	300	450	600	85	425	637.50	850	*Nota.* Dans ce tableau, les concessions de 2, 4 et 6 mètres, prises pour bases, sont censées avoir toutes une profondeur égale de 2m ; alors le centimètre designé serait de 1 centimètre de large sur 2m de profondeur.
11	55	82.50	100	36	180	270	360	61	305	457.50	610	86	430	645	860	
12	60	90	110	37	185	277.50	370	62	310	465	620	87	435	652.50	870	
13	65	97.50	120	38	190	285	380	63	315	472.50	630	88	440	660	880	
14	70	105	130	39	195	292.50	390	64	320	480	640	89	445	667.50	890	
15	75	112.50	140	40	200	300	400	65	325	487.50	650	90	450	675	900	
16	80	120	150	41	205	307.50	410	66	330	495	660	91	455	682.50	910	
17	85	127.50	160	42	210	315	420	67	335	502.50	670	92	460	690	920	
18	90	135	170	43	215	322.50	430	68	340	510	680	93	465	697.50	930	
19	95	142.50	180	44	220	330	440	69	345	517.50	690	94	470	705	940	
20	100	150	190	45	225	337.50	450	70	350	525	700	95	475	712.50	950	
21	105	157.50	200	46	230	345	460	71	355	532.50	710	96	480	720	960	
22	110	165	210	47	235	352.50	470	72	360	540	720	97	485	727.50	970	
23	115	172.50	220	48	240	360	480	73	365	547.50	730	98	490	735	980	
24	120	180	230	49	245	367.50	490	74	370	555	740	99	495	742.50	990	
25	125	187.50	250	50	250	375	500	75	375	562.50	750	100	500	750	1000	

Explication des Figures de la Planche 9.

Fig. 1. Coupe de l'escarpement de l'avenue des Acacias, cimetière de l'Est. Cette coupe indique la hauteur des terres du talus et celle des murs, suivant la hauteur généralement adoptée sur cette ligne. Le profil du mur a été fait d'après les données de Coulomb.

a b c. Section transversale d'un prisme de terre exerçant sa poussée sur le mur de revêtement selon les cas ordinaires, en supposant le sol supérieur nivelé suivant l'arase du mur. *b c g f.* Section transversale d'un prisme parallélogramme en surcharge sur le prisme précédent, d'après les dispositions actuelles de la berge de l'avenue des Acacias. *i h.* Profil d'une excavation pour la construction d'un caveau.

(1) Les anciens cimetières de Paris, notamment celui des Innocents, furent, dans l'origine, situés hors des murs, comme le sont ceux d'aujourd'hui. Ils se trouvèrent renfermés dans la ville par suite de l'agrandissement de son enceinte. D'après l'extension que prennent les constructions de la petite banlieue, et surtout par suite de l'érection de l'enceinte bastionnée, et surtout encore d'après l'accroissement probable que prendra cette capitale quand elle sera le centre commun des nombreuses lignes de chemins de fer projetés ou en voie de construction, les cimetières actuels se trouveront nécessairement, et dans peu d'années, entourés d'habitations. Par le fait des fortifications, ils se trouveront intra muros. Il serait donc prudent de ne pas chercher à donner aux cimetières actuels une plus grande étendue, puisqu'on sera obligé tôt ou tard de les remplacer par d'autres situés hors de l'enceinte bastionnée.

Si l'on plaçait les cimetières futurs dans le voisinage des chemins de fer, on pourrait conduire les convois sur des wagons funèbres.

Fig. 2. Coupe d'une tranchée remplie de pierrailles, selon notre système d'assèchement. La *Fig.* 2, est une variante du caniveau.

Fig. 3. Coupe horizontale du regard principal, recevant l'arrivée de trois caniveaux et le départ du tuyau général de décharge en fonte.

Fig. 4. Coupe verticale de ce même regard.

Fig. 5. Coupe d'un escarpement faite perpendiculairement à la pente, avec indication de la coupe, suivant *A B*, du plan, des deux étages de tombeaux ménagés dans la masse des murs de soutènement, que nous appellerons *murs-tombeaux*. On a indiqué dans les coupes 5 et 7 la fermeture de la dernière case des caveaux.

Fig. 6. Coupe horizontale des deux étages de *murs-tombeaux*, faite à la hauteur *E F* de la *Fig.* 5.

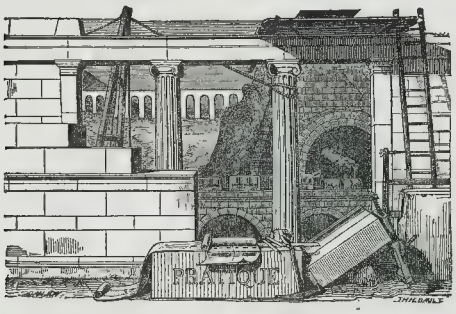
Fig. 7. Coupe verticale de l'étage inférieur des tombeaux, faite suivant *C D* du plan, *Fig.* 6, et élévation de l'étage supérieur, où l'on a figuré la disposition des façades des tombeaux en relief sur le mur.

Fig. 8. Disposition d'une série de concessions perpétuelles de 2 mètres, en plaine, d'après l'aménagement adopté par l'administration.

Les rectangles couverts d'une teinte pâle et unie indiquent la circonscription rigoureuse des constructions extérieures d'une concession de 2 mètres. *A* indique le plan d'un caveau, et *B*, le plan le plus généralement adopté pour les édicules élevés au-dessus du sol.

L'échelle des *Fig.* 1, 5, 6, 7 et 8 est à 10 millim. pour mètre, et celle des *Fig.* 2, 2', 3 et 4 est au double, ou 20 millim. pour mètre.

H. JANNIARD,
Architecte.



DU NETTOYAGE A LA MÉCANIQUE

DES VOIES PUBLIQUES.

Les inventions humaines les plus immédiatement utiles au bien-être de la société sont, pour le plus souvent, celles qui, se liant de près à quelqu'une des nécessités vulgaires de la vie, simplifient ou rendent plus complète et plus facile la satisfaction des besoins de notre humaine nature. C'est une question de ce genre que nous nous proposons de traiter en entretenant nos lecteurs d'une machine récemment inventée et qui a déjà été soumise à une assez longue expérience dans la ville de Manchester. Il s'agit tout simplement d'une machine au moyen de laquelle s'exécute le balayage des rues. Avant de passer à la description de cet appareil, nous allons émettre quelques considérations préliminaires, aussi concises que possible, sur les diverses opérations usitées pour le balayage, et sur leurs rapports avec l'hygiène.

Le balayage peut se diviser en deux genres divisibles chacun en deux espèces, soit :

1° balayage public { 1° sur les routes. / 2° dans les villes.
2° balayage privé { 1° dans les établissements publics. / 2° dans les maisons particulières.

Qu'on nous passe cette apparence de classification un peu ambitieuse, en faveur de la méthode et de la clarté que nous désirons mettre dans notre travail, où ces qualités nous semblent devoir dominer avant tout ornement.

Le balayage public et privé, ce travail si pénible et si répugnant que la classe la plus misérable de la société consent seule à l'exécuter, touche pourtant à des questions importantes dans la vie sociale; il intéresse à la fois la salubrité, l'économie, et jusqu'à la morale publique et privée.

Le balayage a pour objet de lutter contre cette incessante production de détritus de toute espèce qu'engendre la perpétuelle transformation de la matière. L'arbre, au printemps, se couvre de feuilles que l'été mûrit et que l'automne arrache : détritus végétal. Le métal broie la pierre, qui tantôt vole en éclats sous le marteau de l'industrie, tantôt s'use lentement sous la roue du véhicule, sous le fer des chevaux, sous le pas des hommes : détritus minéraux. L'animal meurt; sa dépouille attend souvent sur la surface du sol une lente décomposition : détritus animaux. Ces trois espèces de détritus, que tant de causes diverses reproduisent incessamment, affectent les sens de la manière la plus fâcheuse; il n'est pas, que nous supposions, nécessaire de tracer le hideux tableau des déplorables conséquences qu'entraîne la négligence partout où le balayage n'est pas activement pratiqué. Faut-il pénétrer dans ces ruelles sans nom où la fange sert d'enseigne à la misère, où la corruption physique sert de vestibule à la corruption morale? Aurions-nous, d'ailleurs, le triste courage de *Parent du Châtelet* pour affronter le spectacle de l'homme vivant au milieu de ces horribles foyers d'infection qu'il produit lui-même, et qu'il laisse se corrompre comme s'il voulait jeter à la mort qui en émane un insolent défi? Quelle bizarre aberration! Ce ferment de fièvre et de peste renferme les germes de la vie, qui ne demande qu'à renaître; cette fange, sagement exploitée, peut féconder de nouveau la terre qui l'a produite et rendre à l'homme la vie pour la mort, les fleurs pour la boue, le pain pour cet amas de choses sans nom qui tout à l'heure va fertiliser le sol le plus ingrat. Le pauvre envie les somptueux hôtels du riche, et il oublie que si ces palais n'étaient pas soumis à un balayage intelligent (1), ils n'auraient bientôt plus rien qui les distinguât du cloaque dont le pauvre peut souvent se faire, sinon un palais, du moins une demeure saine et agréable. Et combien peu d'efforts en coûterait-il chaque jour, si, au lieu de laisser amasser ces *dé-*

(1) Balayage est pris ici pour nettoyage sous quelque forme que ce soit.

tritus (1), on se hâtait de les enlever au fur et à mesure qu'ils se produisent! on y gagnerait quatre choses :

1° Que les détritus n'auraient pas le temps d'exhaler les miasmes pourvoyeurs d'hôpitaux et de cimetières ;

2° Que l'habitation plus propre et plus saine rendrait l'indigence plus supportable ;

3° Que la propreté appelant la propreté, celle de l'habitation demanderait celle du vêtement, celle du vêtement celle du corps, et par suite celle des mœurs. On le dit avec raison, la propreté est presque une vertu ;

4° Enfin que les détritus vieillis, amoncelés, consumés sur la place où ils se sont produits, ne perdraient pas, comme cela arrive, leurs qualités agricoles, et par conséquent leur valeur vénale.

Ainsi, pour nous résumer, les immondices engendrent :

1° par l'abandon : la malpropreté, les mauvaises mœurs, en aggravant la misère, les maladies, la mort ;

2° par l'exploitation : la propreté, les bonnes mœurs, en soulageant l'indigence, la santé, l'économie.

Dans ce parallèle, il nous semble que le choix ne doit pas être douteux.

Nous aurons souvent l'occasion de faire voir combien il importe aux mœurs que la propreté soit maintenue en grand comme en petit. C'est un fait qui n'a pas été assez démontré peut-être, et sur lequel il nous paraît bon d'insister.

Si l'homme s'habitue aux haillons, il perd inévitablement le sentiment de sa dignité ; et quand ce sentiment est perdu, la porte est ouverte à tous les vices (2). On voit toujours mesurer la sagesse d'une ménagère à la propreté de son logis et de sa personne ; en un mot, la saleté est la livrée du vice, la propreté est le vernis de la vertu. Après avoir montré l'influence du balayage privé, parlons du balayage public ; la propreté publique sera une vertu nationale, comme la propreté privée est une vertu domestique. Ce n'est pas la seule fois qu'une chose s'adaptera aussi bien à la masse qu'à l'individu.

La bonne police d'une ville doit comprendre dans ses devoirs la bonne tenue des voies, des édifices, des jardins, etc., qui sont dans ses attributions ; et à ce titre, le balayage public nous paraît devoir prendre rang même avant l'éclairage.

L'éclairage correspond peut-être à un besoin moins pressant que le balayage, car en poussant les choses à l'extrême, on pourrait se dispenser de s'aventurer dans des rues obscures, qu'à la rigueur on peut franchir ; et d'ailleurs on peut porter sa lumière avec soi ; tandis que l'on est forcé de subir les conséquences d'un balayage négligé : les miasmes pestilentiels atteignent le riche et le pauvre.

Nous retrouverons en grand, dans le balayage public, les profits et les pertes dont nous avons tracé le tableau un peu plus haut, c'est-à-dire, d'un côté, saleté, maladie, mort, mauvaises mœurs,

(1) Détritus, pour ordures de toute espèce.

(2) *Voy.* dans le vol. 3 de la *Revue*, col. 66, l'article intitulé : « *Architecture rurale.* »

pertes matérielles ; de l'autre, propreté, santé, décence et économie.

Les immondices sont les haillons des villes ; comme ceux de l'homme, ils engendrent leur vermine ; les rats sont les *acarus* des cités. Quel triste catalogue nous dresserions si nous pouvions faire la liste des maladies engendrées par le défaut d'entretien et de propreté d'une ville! La boue, en temps de pluie, la poussière, en temps sec, apportent chacune leur tribut de fièvres, de rhumes, etc. Comme l'intellectuel ne peut jamais être séparé du matériel, il convient de rappeler combien sont offensants pour le bon goût, ces murs souillés de boue, ces arbres couverts de poussière, en dépit d'un arrosement trop souvent illusoire. Les causes de malpropreté dans les villes sont nombreuses et incessantes : c'est donc avec des moyens puissants et incessants qu'il faut les combattre.

Ici nous rentrons pleinement dans notre sujet, et nous terminons notre préambule, un peu long peut-être, mais indispensable.

Le balayage public est pratiqué dans les villes, soit par les boutiquiers et les portiers, soit par des cohortes de balayeurs publics payés par la ville, soit par ces deux moyens employés simultanément. Ces moyens sont très-défectueux, et ils ne remédient que très-imparfaitement au mal ; d'abord, parce que le balayage de la voie publique est un travail répugnant de sa nature et que les habitants exécutent toujours à contre-cœur, et que ce travail est souvent fait d'une manière inintelligente par ce bataillon que le peuple appelle, dans son langage pittoresque, les *lanciers du préfet de police*. En effet, d'une part, les boutiquiers, domestiques et portiers qui balaient, font la besogne le plus vite possible, ce qui veut dire qu'elle n'est qu'à moitié faite ; et comme chacun est plus disposé à empiéter sur les *droits* que sur les *devoirs* du voisin, le boutiquier se ferait un scrupule de passer son balai au delà de la rigoureuse limite de son établissement ; de même qu'il se garde souvent de balayer les deux rives du ruisseau, attendu que la rive opposée étant celle de la chaussée, appartient aux balayeurs publics, qui souvent ont balayé quatre ou cinq heures auparavant. L'arrosement par les habitants se fait aussi d'une manière à la fois incomplète, malpropre et inconvenante. Le ruisseau rend à la chaussée les immondices qu'il en a reçues, et parfois la maladresse en souille les vêtements des passants. Le service des balayeurs publics, service aussi pénible à voir faire qu'à faire, est souvent exécuté sans soin, incomplétement, par de malheureuses créatures descendues au dernier échelon de l'échelle sociale, exerçant le plus infime, le plus rebutant, le plus dangereux et le plus dégradant des labeurs. Aussi, regardez ce vieillard trop peu malade pour l'hôpital, trop pauvre pour l'hospice, traînant dans le ruisseau les restes d'une vie commencée peut-être au seuil de l'opulence! Voyez cette femme dont les vêtements ont perdu leurs couleurs et jusqu'à leurs formes ; c'est peut-être une mère de famille préférant un indigne travail à une insolente aumône. Remarquez que ces gens-là ne chantent jamais ; à peine quelque grossier lazzi vient-il parfois dérider leur front soucieux. Le front peut-il être radieux quand les pieds sont dans la boue? n'ont-ils pas d'ailleurs la conscience du mépris attaché à leur profession et inévitablement à leur personne? Quoi qu'il en soit, le métier de balayeur est dégradant, et le balayage est imparfaitement exécuté : si le remède n'est pas pire que le mal, il n'en vaut guère

mieux. C'est donc pour remédier à ce double inconvénient, que l'on a tenté divers essais pour faire exécuter par des machines un travail qui ne convient pas à la dignité humaine; on a fait des machines pour moins que cela, et ce seul motif suffirait pour faire honorer ces précieuses mécaniques qui révèlent le génie humain et doublent sa puissance.

Tout homme qui conduit une machine est un ouvrier. Le balayage à la mécanique aurait donc pour premier effet moral de faire monter les balayeurs au rang d'ouvriers; ils y gagneraient en dignité; ils dépenseraient moins d'une force souvent débile, et le travail serait mieux fait. Certes, ces avantages valent la peine qu'on les prenne en considération.

La machine inventée par M. Whitworth, de Manchester, a pour objet d'opérer le balayage public à moins de frais, plus rapidement et plus radicalement que par la main de l'homme. Cette machine (*Voy.* la *Pl.* 10) se compose d'un coffre d'une forme trapézoïdale, monté sur deux grandes roues, dont l'une est garnie d'une roue dentée, ayant pour fonction de faire tourner une double chaîne sans fin, à laquelle est adaptée une série de traverses en bois de 1 mètre de longueur environ, et portant chacune une rangée de balais en *piassava*, produit de l'Amérique du Sud. Cette substance jouit d'une rigidité, d'une flexibilité et d'une ténacité qui en rendent l'usage préférable à toute autre substance. Cette chaîne sans fin agit à la partie postérieure du chariot, et est parallèle à une rigole à bascule dont la charnière est attachée au panneau postérieur du chariot. La rotation de la chaîne fait courir les balais sur la rigole, à laquelle ils arrivent après avoir opéré un frottement actif sur le pavé. Les immondices, portées sur la bascule, sont entraînées jusqu'à son extrémité supérieure, d'où elles tombent dans le fond du chariot. Il résulte de cette disposition que le balayage s'exécute sans perte de temps; car du moment que le chariot marche, la chaîne sans fin agit; le balai passe du sol à la rigole, et là, une rangée de dix balais conduit le détritus dans la caisse du chariot. Le balayage, le chargement et le transport s'opèrent donc simultanément et sans interruption. Le dessin que nous publions donne une complète idée de cet appareil, que deux chevaux peuvent faire manœuvrer sans causer plus d'embarras que les tonneaux d'arrosement qui circulent dans les rues.

Le service de ces machines serait incontestablement moins rebutant que l'enlèvement à la pelle et au balai tel qu'il se pratique encore aujourd'hui, et de plus, il pourrait se faire plus souvent sans que la circulation fût notablement entravée.

Comparons d'ailleurs les deux modes de balayage.

A MAIN D'HOMME.	A LA MÉCANIQUE.
Trois opérations successives :	Les trois opérations en une seule :
1° Balayage, ou réunion en tas des immondices, que le balayeur ne fait que changer de place, souvent quelques heures avant le passage des tombereaux, d'où il résulte que les amas sont déjà en partie dispersés de nouveau sur la voie publique par les roues des voitures, les pieds des chevaux ou des hommes, si ce sont des matières humides; soit par les mêmes causes et par le vent, si ce sont des matières sèches. Or, comme la première opération n'a pas toujours été scrupuleusement faite, il s'ensuit que pour peu qu'il s'écoule un peu de temps entre la mise en tas et l'enlèvement, il reste sur le sol une bonne partie de ce que l'on devait enlever;	Action permanente du balai, enlèvement et chargement immédiat de l'immondice; point d'entraves pour la circulation, si ce n'est celle qui résulte du passage d'une voiture de dimensions ordinaires sur la voie publique. Les hommes chargés de conduire ces machines ne sont plus livrés au contact abrutissant de la boue, et deviennent, sinon *polis*, du moins aussi inoffensifs que les charretiers et autres conducteurs de véhicules. Les éclaboussures sont devenues impossibles. La vue et l'odorat ne sont plus blessés par ces immondes voitures, nécessairement souillées, et tenues ouvertes pour recevoir leur chargement.
2° Enlevage ou chargement des tombereaux. Cette opération présente aussi bien des inconvénients : d'abord elle est faite avec négligence; les tas d'ordures ne sont pas enlevés à fond; puis, quand on lance la pelletée dans le tombereau, il en résulte, soit des éclaboussures, soit des nuages de poussière dont on n'a pas besoin de faire ressortir l'incommodité. D'un autre côté, l'opération de l'enlèvement est gênante pour la circulation, qui réciproquement entrave le travail. Il en résulte à chaque instant des conflits entre les passants et les hommes chargés de l'enlèvement des boues, lesquels hommes ne sont pas d'ordinaire des modèles d'urbanité;	A tous ces avantages se joint une économie notable, celle de l'entretien du pavé. Il est bien constaté, et la *Revue* l'a établi dans un article sur l'entretien des routes (vol. 3 et 4, col. 352 et 46), qu'une route dure d'autant plus qu'elle est bien nettoyée. La boue augmente le tirage des voitures et réclame un surcroît d'efforts de la part des chevaux, qui broient ainsi le pavé et font naître sous leurs pas ces détritus minéraux si nuisibles à la santé quand le vent les disperse à l'état de poussière dans les voies de circulation et jusque dans le fond des demeures privées. Ainsi donc, le procédé mécanique a, sur le mode encore en usage, tous les avantages de salubrité, de morale et d'économie.
3° Enfin le transport des matières par les tombereaux, qui traversent lentement les rues de la ville, et répandent dans l'air des exhalaisons souvent dangereuses, toujours infectes.	

Mais il ne suffit pas de débarrasser les voies urbaines de ces immondices dont l'influence est si funeste. Si mille causes diverses les produisent dans les villes, les campagnes sont aussi désolées de ce fléau ; les routes sont tantôt couvertes d'une boue épaisse, tantôt des nuages de poussière envahissent les maisons voisines, les pâturages, et y causent mille dégâts; les arbres eux-mêmes, qui prêtent leur ombrage à la route, en souffrent beaucoup, et, loin d'être un ornement, n'offrent plus à l'œil que le triste spectacle de leur feuillage souillé. Le voyageur est étouffé par la poussière qu'il soulève, et s'il peut brosser ses habits, il lui est moins aisé de brosser ses poumons, qui en ont autant besoin que ses vêtements. Le balayage des routes est donc presque aussi essentiel que celui des voies urbaines; mais s'il se pratique sur quelques points privilégiés, le procédé du balayage à main d'homme le rend impossible sur toutes les voies publiques. On se contente de rejeter sur les bords de la route les immondices de la chaussée, que vingt causes vont ramener et ajouter à celles qui se forment constamment par le passage des

hommes, des voitures et des chevaux; il s'ensuit que, lors même qu'il est pratiqué, le balayage des routes par les procédés ordinaires ne remédie presque pas au mal qu'il est appelé à vaincre.

Le balayage même altère les routes quand il est fait transversalement, tandis qu'il les entretient quand on le pratique longitudinalement.

Il serait superflu de chercher à démontrer l'importance d'un balayage bien organisé sur les routes, surtout aux approches des villes, où il se fait un échange continuel entre les immondices de la ville et celles de la campagne. Le balayage ne serait donc vraiment efficace qu'à la condition d'être opéré simultanément à l'intérieur et à l'extérieur des villes.

Nous avons dit que la propreté était le vernis de la vertu, et cela est évident; c'est aussi celui du *beau*. Le beau ne peut pas être sale, comme le sale ne peut pas être beau. Qui oserait dire qu'une mare d'eau croupie est plus belle qu'un torrent d'eau pure reflétant les rayons du soleil, et mêlant les mille couleurs de l'arc-en-ciel au blanc le plus pur? Quel est celui qui préfère d'ignobles ruelles, dont les immondices soulèvent le cœur de dégoût, à des rues larges, aérées et soigneusement balayées? Le tableau de la vie élégante de la rue de Rivoli, à Paris, n'est-il pas préférable au spectacle des affreuses ruelles de la Cité ou du faubourg Saint-Marceau? Mais toutes les rues d'une grande ville ne peuvent pas être des rues de Rivoli; — pourquoi pas? Si toutes les rues d'une grande ville étaient tenues propres et bien entretenues, l'homme du peuple n'oserait certainement pas y étaler une honteuse nudité; le bourgeois sans gêne n'oserait pas se hasarder à souiller les murs d'une maison dont la façade et les approches seraient entretenues avec soin. La propreté des rues réagit donc sur les mœurs publiques, en ce sens qu'elle force les gens à être un peu plus décents. Il s'agirait donc de multiplier aussi les urinoirs et les latrines publiques, si souvent illusoires dans la plupart de nos rues. L'aspect de nos édifices gagnerait certainement en beauté s'ils étaient préservés des souillures de toute espèce que leur inflige la malpropreté et l'indécence populaires. N'est-il pas déplorable aussi que les femmes et les jeunes filles soient constamment exposées à rencontrer ces hideuses inscriptions, ces infâmes dessins, où la niaiserie le dispute à l'indécence? Déjà, il est vrai, l'on songe à prévenir ce mal en entourant de grilles les principaux édifices, en multipliant les urinoirs, en augmentant le nombre des bornes-fontaines, en activant le service du balayage public; mais ces moyens sont encore insuffisants, parce qu'ils ne sont pas faits avec un système d'ensemble régulièrement organisé sur toute l'étendue et la totalité des voies urbaines. C'est ainsi, par exemple, que les quais, les boulevards, les grandes rues de quelques quartiers opulents, sont tenus dans un état à peu près suffisant de propreté; mais Paris est une ville de contrastes: cent pas séparent la rue d'Arcole de la rue aux Fèves; la place Maubert touche presque au Panthéon; le Jardin du Roi est sur les flancs du faubourg Saint-Marceau; le quai de la Mégisserie borde le quartier des Halles; de sorte que ce que le balayage enlève aux beaux quartiers, la circulation le lui rapporte des rues populeuses et fangeuses. Il ne suffit donc pas de balayer les vastes places, les quais spacieux, les rues larges; il faut aussi et *surtout* veiller à empêcher l'accumulation des détritus dans les rues où le soleil ne pénètre que rarement ou même jamais. C'est

là surtout qu'il faut avoir le courage de porter la main d'Hercule, car c'est là que sont les étables d'Augias. Et que l'on ne s'y trompe pas, si une bonne fois on nettoyait à fond ces impurs cloaques, il suffirait d'imposer à leurs habitants l'obligation d'entretenir la propreté une fois rétablie, et un travail de tous les jours préviendrait de grands maux, donnerait des habitudes d'ordre à une population croupissante, à qui la santé rendrait un peu de ce sentiment de la dignité humaine, si avilie dans ces foyers de corruption physique et morale.

L'administration qui ferait balayer les places et qui négligerait les ruelles, ferait comme cette ménagère insouciante qui balayait sa chambre sans déranger les chaises, en disant: Si les petits coins en veulent, qu'ils s'approchent. Pour conclure, nous ajouterons que le plus pressant est d'assainir les quartiers les plus populeux, les rues les plus étroites, d'empêcher les amas de détritus de s'amonceler et de multiplier ainsi une force si utile dans des conditions normales, si nuisible dans celles où les laissent parfois l'impéritie des administrateurs et l'apathie des populations.

Ce n'est pas sur les grandes places, dans les rues larges, que se forment les détritus les plus nuisibles à la santé publique; un peu de poussière minérale que la pluie ou les arrosements transforment en boue terreuse, surtout vers les abords des promenades publiques, voilà à peu près de quoi se composent les détritus, qui n'en sont pas moins les ennemis de la chaussure et des vêtements. Mais c'est dans les centres de population active et marchande, comme aux halles, par exemple, que se forment les détritus les plus dangereux et dont il importe le plus de se défaire promptement. Les pentes des ruisseaux ne les conduisent pas assez vite aux égouts; les voitures et les piétons dispersent les eaux des ruisseaux sur la chaussée et entretiennent une perpétuelle humidité sur le pavé. C'est ainsi que les rues Saint-Denis, Saint-Martin, Montmartre, Saint-Honoré, vers les halles, sont constamment boueuses et infectes; les égouts qui partent de ces points portent à la Seine d'horribles liquides qui, dans les temps d'orage, transforment la Seine en un fleuve d'un noir révoltant. Qui n'a vu la Seine ainsi noircie depuis le pont de l'Archevêché jusqu'au pont des Arts? et, dans cet intervalle, les porteurs d'eau viennent puiser, dans quatre ou cinq endroits différents, un liquide qui n'a rien de commun avec l'eau clarifiée. Les averses ne produisent qu'un lavage bien imparfait, et c'est à peine si, deux heures après l'orage, il reste des traces de ce balayage naturel. On remarquera cependant que c'est le moyen le plus efficace pour opérer un bon nettoyage; il serait donc à désirer que l'on adaptât aux bornes-fontaines des tuyaux de pompiers destinés à opérer un arrosement sain et abondant précédant le balayage mécanique, de manière à diminuer la poussière; puis l'emploi de procédés d'assainissement pour quelques foyers, comme les halles aux légumes, à la viande, aux poissons. Enfin il importe à la salubrité que l'on mette en pratique les procédés de désinfection applicables aux vidanges et aux curages des égouts et des puits. Ces travaux, si rebutants aujourd'hui, deviendraient bientôt moins difficiles et moins dangereux. Il est aisé de comprendre combien d'avantages on retirerait de l'emploi simultané et régulièrement organisé de toutes ces opérations.

On pourra nous objecter que l'emploi des moyens mécaniques est une concurrence au travail des bras, et que le balayage est une ressource pour le pauvre, qui trouve ainsi

son pain dans la boue. On sait aussi que des centaines d'individus vivent de ces épaves de l'industrie que le mouvement sème sur le pavé des villes : tels sont les chiffonniers, cette race à part d'hommes qui ne sont ni ouvriers ni mercenaires, qui sont *hommes libres*, exerçant, sous le contrôle et la surveillance de la police, une ténébreuse et infime industrie, laquelle consiste à ramasser les débris de papiers, de chiffons, de verres et d'os, détritus sans noms, aussi variés que les causes qui les produisent. Que deviendront ces *industriels*, si la mécanique leur arrache leur pain quotidien? La même question se présente chaque fois que le génie humain perfectionne un instrument quelconque de travail. Il n'est que trop vrai que chaque nouvelle invention mécanique apporte une perturbation momentanée dans le sort des travailleurs; mais faut-il pour autant renoncer à améliorer les instruments du travailleur? ne vaudrait-il pas mieux chercher les moyens de concilier les progrès de la mécanique avec les intérêts des classes laborieuses?

La santé publique serait notablement améliorée par la disparition de toutes les causes morbides; l'air serait plus pur, les eaux moins chargées de ces impurs tributs que leur apportent continuellement les égouts; et la poussière, considérablement diminuée, sinon complétement supprimée, nous n'aurions plus à respirer un air *solide*, si fatal aux poumons et aux yeux.

La morale publique y gagnerait aussi, comme il a été dit; l'économie publique et privée trouverait de même un grand avantage à l'application d'un service régulièrement organisé : l'économie publique, parce que les moyens seraient moins dispendieux et plus promptement exécutés, parce que le pavé, plus souvent nettoyé, exigerait moins d'entretien; les murs des édifices publics, à l'abri des injures de toute espèce que leur infligent la sottise et la malpropreté populaires, ne demanderaient pas de réparations aussi fréquentes. L'économie privée y gagnerait, de son côté : la chaussure épargnée, les vêtements si vite attaqués et détruits par ces deux agents de destruction, la boue et la poussière, qui nécessitent un abus de deux autres instruments de destruction, la baguette et la brosse. Enfin, combien n'est-il pas pénible pour le piéton d'être continuellement au moment de voir sa toilette, fruit de tant de soins minutieux, détruite de fond en comble par les roues d'un insolent équipage ou celles d'une ignoble charette? N'est-ce pas aussi quand le pavé est le plus imprégné de boue que l'on est le plus exposé à perdre l'équilibre et à faire une chute doublement fâcheuse? Mais tout le monde ne sait-il pas cela aussi bien que nous, et est-il nécessaire de répéter que le bon vaut mieux que le mauvais, que le bien est préférable au mal, enfin que le beau est plus agréable que le laid? Hélas, oui! il faut le répéter, puisque nos rues sont sales, puisque nos promenades sont couvertes de poussière, puisque nos murs révèlent à chaque instant la sottise populaire et le défaut de surveillance de la part de la police, puisque les ruisseaux de nos rues offensent notre santé et nos habits, puisque la vue est attristée du spectacle affligeant de l'homme livré au travail le plus abrutissant, et cela encore sans que le travail apporte un remède complet au mal qu'il est destiné à combattre. Il faut donc le répéter jusqu'à ce qu'on le comprenne enfin, le mal engendre le mal comme le bien produit le bien, et, pour finir comme nous avons commencé, disons qu'un grand bien peut résulter d'une petite cause, et sans préconiser tel ou tel système particulier de mécanisme disons qu'en principe c'est la mécanique qui doit

remplir toutes les fonctions qui tendent à ravaler la dignité humaine; il est digne de remarque, d'ailleurs, que plus les fonctions sont inférieures, plus la mécanique est apte à les accomplir; tandis que plus elles s'élèvent, et moins la mécanique est propre à les remplir. C'est ainsi qu'il faut comprendre le rôle civilisateur que la mécanique doit jouer dans l'industrie humaine. Il serait vraiment beau et moral d'arriver par ce moyen à réhabiliter, même pour le travail matériel, ce qu'il y a de plus sacré dans l'homme, sa dignité.

C.-E. CLERGET.

(*La fin au prochain numéro*)

DE LA NAVIGATION INTÉRIEURE DE LA SUÈDE

Dès les temps les plus reculés, les nations qui commerçaient dans la mer Baltique avaient senti la nécessité d'assurer les communications avec la mer du Nord. La nature y avait pourvu de son côté en créant les trois passes du Sund, du grand Belt et du petit Belt; il restait à la politique et au commerce le soin de fonder un système de protection et de secours qui donnât aux navires la sécurité dont ils avaient besoin. — Le Danemark fut chargé d'un commun accord de défendre les intérêts de la navigation du Nord de l'Europe, soit en courant sus aux écumeurs de mer, soit en fournissant aux navires de commerce les moyens de renouveler leurs provisions ou de réparer leurs avaries. — Le passage du Sund fut préféré aux autres, et le port d'Helsingor, que nous nommons Elseneur, fut spécialement affecté au refuge de tous les pavillons.

Le royaume de Danemark remplit sa sainte mission; mais, se rappelant que le prêtre devait vivre de l'autel, il n'entendit pas la remplir gratuitement, et se mit à prélever sur les bâtiments des droits plus ou moins élevés. Divers traités, une foule de conventions, attestent à la fois et les réclamations des protégés et les exigences du protecteur; mais ces traités mêmes avaient l'inconvénient de reconnaître le droit du Danemark et de lui faire prendre place dans le code féodal de l'Europe. — Le dernier traité date de 1692; la France, l'Angleterre et d'autres nations y intervinrent, et le Danemark vit encore sanctionner son privilége moyennant l'adoption d'un tarif de droits que l'on jugea modérés. — En 1815, le congrès de Vienne respecta deux débris de l'ancienne féodalité : le péage du Sund et le monopole des transports en Allemagne, attribué à la maison de la Tour et Taxis. Depuis de longues années, cependant, la piraterie avait disparu du Cattégat et de la Baltique; les nations commerçantes pouvaient se protéger elles-mêmes et la mission du Danemark était terminée. L'on ne s'expliquerait donc pas que le congrès de Vienne eût consenti à maintenir un privilége sans

276

objet, si l'on ne songeait que l'Autriche et d'autres puissances y étaient peu intéressées, et que l'Angleterre avait à atténuer le souvenir du bombardement de Copenhague.

Le péage du Sund est bien et dûment, aujourd'hui, partie intégrante du droit public européen; et, désormais, ce n'est plus que par voie de négociation que l'on peut remédier à ses inconvénients nombreux, sans même y comprendre l'impôt dont il grève le commerce du Nord.

Le premier de ces inconvénients était la non-publicité du tarif, qui livrait les capitaines de navire au bon plaisir de la douane danoise. Ce n'est qu'en 1840, et à la suite des vives instances de plusieurs nations intéressées, que l'on s'est décidé à publier le tarif, dont quelques articles ont été modifiés; dès lors, les réclamations sont devenues possibles.—Avant 1840, un bâtiment arrivait en rade d'Elseneur : le capitaine remettait son manifeste à la douane, dont le directeur lui envoyait une quittance en deux lignes; s'il insistait pour avoir des explications, on le menaçait de saisir son navire. C'était fort expéditif, et nous n'avons jamais compris comment les nations commerçantes dans la Baltique avaient pu si longtemps tolérer de pareils procédés.

Un abus qui existe encore à un point effroyable est celui-ci : les bâtiments marchands sont forcés, pour l'acquit des droits du Sund, de stationner plus ou moins longtemps devant Elseneur. Les capitaines viennent à terre faire leurs déclarations, et sont à l'instant accaparés par de soi-disant négociants qui font l'office de consignataires pour les navires étrangers. Ces capitaines, qui, pour la plupart, ignorent les usages et la langue du pays, sont obligés de s'en rapporter aux comptes qui leur sont présentés. Mais c'est après le départ du bâtiment que commence la grande opération qui a coûté tant de trésors à la marine du monde commerçant.

Elseneur est une petite ville de 4 à 5000 habitants; il ne s'y fait aucune affaire de banque, ni même de commerce proprement dit; sa seule industrie est la consignation des bâtiments, la fourniture des provisions et le règlement d'avaries, trop fréquentes dans ces rudes parages. Le bâtiment parti, le consignataire est toujours censé dans le plus grand embarras pour se rembourser de ses avances; et, comme il peut prouver qu'il n'existe sur la place aucun cours légal de change, il le règle à sa fantaisie, et fait supporter à l'armement une perte qui s'élève souvent jusqu'à 15 p. 100. Dans les règlements d'avaries et les prêts à la grosse, la dilapidation n'a plus de bornes et les consuls des différentes nations n'ont pu encore remédier à de si criants abus. Il est notoire cependant que les consignataires, si embarrassés pour se rembourser sur Paris ou sur Londres, se bornent à remettre leurs traites à Hambourg, où ils négocient leur papier à 1/5 ou 1/2 p. 100 de perte au change. Choisir un autre consignataire n'améliorerait pas la position des capitaines; car, jusqu'ici, on n'a pu rompre l'espèce de coalition existant entre les cinq ou six maisons qui accaparent les affaires d'Elseneur, d'accord avec les employés de la douane. Ici, toutes les parties prenantes doivent s'entendre pour empêcher que de nouveaux venus ne viennent partager leurs profits; elles y parviennent d'autant mieux que tous les documents sont rédigés en langue danoise et que les administrations locales ont toujours entouré leurs opérations du plus grand mystère.

Le seul remède à un pareil état de choses serait, à notre sens, d'accréditer des agents qui, sous la surveillance des consuls, pourvoieraient à l'expédition régulière des bâtiments de leur nation.

Notre intention n'était pas d'entrer dans la discussion historique des faits qui se rattachent à la navigation du Nord; mais nous avons pensé que le lecteur nous saurait gré de lui soumettre quelques considérations préliminaires dont il va apprécier l'utilité et l'enchaînement logique avec l'objet spécial de notre travail.

De toutes les nations commerçantes, celle qui a eu le plus à souffrir du péage du Sund et des exactions auxquelles il a donné lieu, c'est, sans contredit, la Suède. La situation était d'autant plus intolérable pour elle, qu'elle possède l'une des rives du détroit, et que la ligne de démarcation, pour la perception du droit de péage, est tirée de son propre territoire (du clocher d'Helsingborg (Suède) au château d'Helsingor, Danemark). Les bâtiments suédois, n'allassent-ils que de Stockholm à Gothembourg, paient le droit du Sund, bien qu'ils n'aient pas quitté la côte de Suède. On doit avouer que c'est exorbitant, et qu'il n'est pas étonnant que ces bâtiments tentent chaque jour de passer devant Elseneur sans acquitter le péage. (Le Danemark, dans sa dernière note de réclamation au gouvernement suédois, évalue, dit-on, à plus de 300, pour 1841, le nombre des navires qui l'ont frustré de son droit.)

C'est donc pour prévenir les conséquences des abus du Sund et des Belt, autant que pour les besoins de ses communications intérieures que la Suède s'est préoccupée depuis plusieurs siècles de la nécessité de relier par des canaux ses différentes voies navigables. Il faut dire qu'on y a trouvé la nature du pays merveilleusement disposée. La première et la plus importante des communications à établir devait être naturellement celle qui s'étendrait de la mer du Nord à la Baltique, en évitant les détours, les lenteurs et les dangers du Cattégat, du Sund ou des deux Belt. Les deux points extrêmes étaient aussi naturellement indiqués par les deux villes importantes de la Suède, Stockholm et Gothembourg. Cette voie navigable est complétement ouverte depuis plusieurs années, mais elle n'a pas encore atteint le degré de perfection auquel elle est destinée. Décrivons-la succinctement.

En sortant de Stockholm par le lac Meler, que les Suédois appellent Melaren, on trouve à son extrémité méridionale un petit canal de 3300 mètres, nommé le canal de Sôderteljé, qui unit le lac à la Baltique. On navigue en mer, mais dans des passes tellement étroites, entre les côtes ou une multitude de petites îles, qu'on s'aperçoit à peine qu'on a quitté le canal de Sôderteljé; puis on arrive au canal de Gothie, qui s'étend depuis la ville de Sôderköping jusqu'au lac de Roxen, en traversant le petit lac d'Asplangen. Le canal de Gothie a 23 kilomètres de longueur. A l'extrémité du Roxen est une section de canal de 20 kilomètres, par laquelle on va rejoindre le lac Boren, qui communique au lac Vetter par une autre petite section de 4 kilomètres. A l'issue de ce petit canal, près le lac Vetter, se trouve la magnifique usine de Motala, où se fabriquent sur une grande échelle des bateaux en fer et des machines à vapeur remarquables par la solidité et la précision du travail. A l'extrémité du Vetter est une section de canal qui débouche dans le lac Vener, le plus grand de toute la presqu'île scandinave. Ce canal a 33 kilomètres de longueur. Sur le Vener, la navigation a lieu comme en pleine mer, puisque, de l'embouchure du canal jusqu'à la ville de Venersborg, il n'y a pas moins de 93 kilomètres 1/4. A Venersborg, on entre dans la rivière de Gotha, que l'on ne quitte plus, mais qui présente dans son cours plusieurs accidents dont la rectification a exigé des travaux inouïs. Tels sont d'abord les rapides de Trolhatta. Depuis longtemps les besoins de la navigation de la Gotha avaient exigé que l'on ouvrit une voie praticable dans ce dangereux passage. Après de nombreux essais, dont les roches environnantes portent les traces, on avait pratiqué une tranchée dans laquelle un groupe de sept écluses descendait perpendiculairement entre deux masses granitiques énormes. Ces écluses rachetaient une pente de 31 mètres, ce qui donnait par écluse 4^m 40 environ. On ne peut oublier l'impression produite par l'aspect de ce travail gigantesque; lorsque le navire arrive au haut de la tranchée et qu'on le voit suspendu au-dessus du gouffre sans autre protection que celle d'une porte d'écluse, c'est à donner le vertige.

Indépendamment de cet inconvénient, le sas de chaque écluse ne donne qu'un tirant d'eau d'environ 2^m 50. Il a donc fallu y pourvoir, et l'on fait un nouveau travail développé sur une ligne courbe qui comportera douze écluses, rachetant, chacune, une pente de 2^m 55. La profondeur du sas sera portée à 3^m 50, ce qui rentrera ainsi dans les conditions générales de la canalisation. Ce grand travail sera terminé à la fin de 1844, et complétera le système de la navigation intérieure de la Suède de l'Est à l'Ouest.

A la sortie des écluses de Trolhatta et jusqu'à la petite ville de Lilla-

Édet, le cours de la Gotha a été amené à un état normal au moyen de deux barrages éclusés. De Lilla-Édet à Gothembourg, aucun travail particulier n'a été jugé nécessaire. Toutes les portions canalisées l'ont été sur une grande échelle, puisqu'à la tenue de 3 mètres de profondeur, le plan d'eau est au minimum de 27 mètres et le plat fond de 12 mètres. Les berges sont partout empierrées; aussi les bâtiments à voiles de 200 tonneaux pourront-ils constamment naviguer de Gothembourg à Stockholm aussitôt après l'ouverture des nouvelles écluses de Trolhatta. Déjà la navigation y est fort active, puisque nous trouvons dans des documents authentiques que son importance, en 1840, n'a pas été au-dessous de 3172 navires ou bateaux, dont 1786 avec cargaisons et 1386 sur lest. La navigation sur toute la ligne est assurée pendant sept mois.

Si maintenant on considère que pour les bâtiments qui se rendent de la mer du Nord dans la Baltique, à toute destination au Nord d'une ligne tirée entre la Courlande et la Suède (entre Memel et Calmar, par exemple), il y aurait un avantage très-sensible sous le rapport du parcours; si, en outre, on établit qu'il y a économie de temps, et, dans l'état actuel, économie d'argent, il en résultera que les voies navigables de l'intérieur de la Suède peuvent lutter avantageusement contre le passage du Sund.

Quant à la différence du trajet, elle est bien facile à apprécier : la distance parcourue par les lacs et canaux suédois, de Stockholm à Gothembourg, est de 528 kilomètres; par le Sund, elle dépasse 930 kilomètres. C'est donc 400 kilomètres au moins que parcourent inutilement tous les bâtiments qui passent par le Sund pour se rendre dans la Baltique au-dessus de Memel, et particulièrement dans les ports importants de Stockholm, Saint-Pétersbourg, Reval, Abo, Helsnigfors, etc.

En ce qui touche la rapidité, nous avons à dire, en premier lieu, qu'il faut être véritablement bien favorisé pour accomplir sans retard une traversée entre la mer du Nord et la Baltique. On s'en convaincra en jetant les yeux sur la carte et en observant les nombreux contours de cette pénible navigation. Ajoutons que le Cattégat, en particulier, est réputé le point le plus dangereux de toutes les mers du Nord, et qu'il est de notoriété publique, à Elseneur, que le retard moyen qu'éprouvent les bâtiments qui traversent le Sund ne peut être évalué à moins de dix à quinze jours. Sans entrer ici dans ce détail, puisqu'il ne s'agit que de poser des principes, il devient avéré que la navigation intérieure de la Suède peut être rendue aussi facile que régulière, à la seule condition d'y organiser un système de remorquage à vapeur pour les navires marchands. Ce remorquage est déjà établi sur le lac Vener, quoique dans de petites proportions; quant au transport des passagers et marchandises de valeur, il s'effectue, depuis plusieurs années, par des bateaux à vapeur partant deux fois par semaine de chaque extrémité, et accomplissant le trajet de Stockholm à Gothembourg en 100 heures, temps d'arrêt compris (1).

Les berges des canaux étant construites sous un angle très-ouvert, n'éprouvent aucune détérioration du lavage suscité par les roues des bateaux à vapeur; d'ailleurs, si, comme il n'y a plus à en douter, le système du moteur à hélice vient à se généraliser, on peut reconnaître à l'avance qu'il sera particulièrement propre à la navigation des canaux et des rivières.

Nous ajouterons que les chemins de halage sont dans le meilleur état et que tous les travaux sont exécutés avec une perfection qui fait le plus grand honneur aux ingénieurs suédois, et doit rassurer le commerce maritime contre les éventualités d'interruption. Quant à l'alimentation des sections de canaux, elle a lieu dans les lacs, c'est-à-dire que le nombre des éclusées ne peut avoir d'autre limite que celle du temps indispensable pour les opérer.

Nous avons déjà parlé du tonnage des bâtiments auxquels les voies navigables de la Suède étaient accessibles, et nous l'avons fixé à 200 tonneaux. Eh bien! il résulte d'un travail fait sur les 14 000 navires qui, année commune, passent le Sund, que la jauge moyenne de la marine marchande qui commerce dans la Baltique est de 140 tonneaux par navire. On peut, dès lors, juger de l'importance que pourrait acquérir la ligne concurrente.

Nous ne devrions par terminer sans parler des tarifs comparés des droits du Sund et des canaux suédois. Cela nous serait facile, puisque tous ces tarifs sont dans nos mains; mais nous sommes obligé de nous avouer que les déductions auxquelles nous pourrions arriver n'auraient que peu de valeur. En effet, l'annonce seule de l'ouverture de la navigation suédoise a vivement préoccupé le Danemark, et l'on peut facilement prévoir que l'achèvement des écluses de Trolhatta va déterminer une concurrence des plus actives, dont la baisse des tarifs sera sans doute le principal moyen. D'un autre côté, la navigation, jusqu'ici, n'ayant eu lieu que partiellement, le gouvernement suédois n'a pas encore senti le besoin de coordonner tous les tarifs, et de fixer, pour toute la ligne de Gothembourg à Stockholm, les frais de pilotage, remorquage, etc. Il est hors de doute qu'il s'en occupera prochainement.

En résumé, quel que soit le résultat définitif de l'ouverture de la nouvelle ligne navigable, la Suède aura rendu un immense service au commerce de la Baltique en forçant le Danemark à apporter quelque mesure dans l'exercice d'un monopole qui n'est plus de notre époque, et qui, jusqu'ici, a été rendu plus odieux encore par des abus qui gardaient l'empreinte des temps où il avait pris naissance.

Toutes les puissances maritimes qui ont des intérêts dans le Nord de l'Europe ne sauraient donc trop encourager leurs nationaux à étudier et à pratiquer la nouvelle voie navigable; et, pour notre compte, nous avons été heureux de voir le pavillon français flotter sur les eaux du lac Meler, encore bien qu'il n'eût profité que du petit canal de Södertelje. Cela nous a paru d'un bon augure, et nous avons fait des vœux ardents pour que la ligne entière formât un lien de plus entre la Suède et la France.

CASIMIR LECONTE.

(1) On couche quatre nuits, environ 9 heures chaque nuit..... 36 h.
Passage de 72 écluses à 15 minutes..... 18
Retard extraordinaire à Trolhatta..... 3
57 h.
Le temps réel du trajet n'est donc que de..... 43
100 h.
Soit, pour 528 kilomètres, 12 kilomètres par heure environ.

DÉTAILS DE LA NAVIGATION DE GOTHEMBOURG A STOCKHOLM.

		Distances.
En rivières.		
Sur la Gotha.	Portion non canalisée.	53 500 mètres.
	Portion canalisée.	31 500
		85 000
Lacs.		
Sur les lacs : Vener		92 000
— Viken		21 500
— Botten, Vetter		27 000
— Boren		10 800
— Roxen		18 000
— Asplangen		5 000
— Meler		40 500
		299 800
Mer.		
Sur la Baltique		138 900
	A reporter	438 700

Report.		438 700
Canaux.		
Section du Vener au Viken.		35 600
Canal de Gothie.		
Section du Vetter au Boren.		4 100
— du Boren au Roxen.		22 300
— du Roxen à l'Asplangen.		7 100
— de l'Asplangen à la Baltique.		16 800
Canal de Sôderteljé		
Ou de la Baltique au Meler.		3 500
Total.		528 100 mètres.

Résumé des distances.

Rivière non canalisée.		55 500 mètres.
Lacs		214 800
Mer.		138 900
Rivière canalisée.	31 500	120 900
Canaux	89 400	
Total.		528 100 kil.m

Écluses.

Sur la Gotha inférieure.	2	35
Aux rapides de Trolhatta	12	
Sur la Gotha supérieure.	21	
Sur le canal de Gothie.	35	37
Sur le canal de Sôderteljé.	2	
Total.		72

Dimensions d'une écluse.

Longueur totale	35m 40
Largeur maximum.	8 93
— minimum.	8 25

Dimensions du canal.

Largeur au plan d'eau	26m 70
— au plat fond.	12
Profondeur.	3 à 3 30
Pentes rachetées par écluse.	2 55
Total.	185m

Il y a moins de pente rachetée aux écluses sur la mer.
Temps moyen du passage d'une écluse : 10 minutes.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE.

La Démocratie Pacifique rapportait dernièrement les faits suivants :

« La pile voltaïque, cet admirable instrument dont la découverte ne remonte qu'au commencement de ce siècle, a fait présager pour l'industrie un nouvel agent dont la puissance serait un jour utilement employée. Déjà l'on a essayé de tirer parti du courant électrique qu'elle développe pour en faire un puissant moteur. En Angleterre, on en a fait un télégraphe où le courant transporte avec une rapidité prodigieuse tous les signaux qui lui sont confiés. Dernièrement, MM. de Larive, de Ruolz et Elkington, l'ont appliqué d'une manière très-utile à la dorure et à l'argenture des métaux, de telle sorte que l'industrie de la dorure au feu par l'intermédiaire du mercure, mortelle pour l'ouvrier condamné à fabriquer les objets de luxe, a cessé de produire les jouissances du riche au prix de la vie du prolétaire.

Voici qu'aujourd'hui un savant professeur de l'Université de Marbourg, M. Bunsen, perfectionne la pile, et lui donne une telle puissance, que la lumière produite par la rencontre des deux électricités contraires engendrées par l'appareil, possède un éclat prodigieux qui laisse bien loin en arrière l'éclat de la lumière du gaz. La pile de M. Bunsen se compose d'éléments de charbon et de zinc : elle est mise en activité par les acides sulfurique et nitrique. D'après les expériences de M. Bunsen, 48 éléments de cette pile donnent une lumière dont l'intensité égale celle de 572 bougies stéariques réunies, ou de 63 becs à gaz ordinaires.

Un de nos plus habiles constructeurs d'instruments de physique, M. Deleuil, qui a perfectionné la construction de la pile de Bunsen d'une manière très-heureuse et très-économique, vient d'expérimenter de nouveau l'intensité de ce nouveau genre de phare. Il a disposé une pile de 98 éléments dans un pavillon situé au sommet d'une maison en regard du Pont-Neuf, et le jeudi 17 août, il a convoqué, sur le Pont-Neuf et les quais environnants, le public scientifique et industriel, pour le rendre témoin de son expérience.

L'appareil de Davy, aux deux cônes de charbon mis en présence dans le vide, ayant été placé au faîte du pavillon, et le courant électrique étant établi, la lumière jaillit entre les deux pointes des cônes avec une intensité telle, que l'on pouvait lire facilement à 300 mètres de distance. L'éclat effaçait la lumière du gaz et la faisait paraître toute rouge.

Avec un bec de gaz ordinaire, on ne peut lire qu'à une distance de 10 mètres; il résulte de là que la lumière électrique éclairait comme 900 becs réunis, ou comme 8100 bougies. La dépense n'a été que de 21 francs pour une heure, pendant laquelle a duré l'expérience, qu'on aurait pu continuer plus longtemps sans en augmenter les frais. C'est celle de 300 becs de gaz brûlant pendant le même temps.

De tels résultats, qui tiennent du prodige, surtout quand on pense que l'appareil de Bunsen est encore à l'état d'essai, font vivement désirer que le Gouvernement encourage ce genre d'expériences non moins intéressantes que les essais de télégraphes de nuit, pour lesquels il a été dépensé près de 100 000 francs. Rien ne serait plus facile que de placer cet admirable appareil au sommet de nos édifices, comme les tours de Notre-Dame, la tour de Saint-Jacques-de-la-Boucherie, le Panthéon, l'Arc-de-l'Etoile, et toutes les pyramides qui s'élèvent au-dessus d'un grand nombre de fontaines publiques. Ne pourrait-on pas d'ailleurs construire des tours au sommet desquelles se trouveraient placés ces *nouveaux phares parisiens?* »

Depuis, une nouvelle expérience a eu lieu

Le 20 octobre dernier, un nombreux public était rassemblé sur la place de la Concorde, pour assister à un essai d'éclairage électrique; 200 éléments de pile de Bunsen, réunis dans le pavillon qui sert de piédestal à la statue de la ville de Lille, étaient préparés pour illuminer deux cônes de charbon dans un globe de verre placé sur les genoux de la statue. A 9 heures précises un éclair d'un blanc éblouissant donna le signal, et l'on éteignit à peu près la moitié des candélabres de la place. Le gaz fut alors remplacé et vaincu par un petit *soleil* de l'éclat le plus beau à voir. La lumière, d'un blanc légèrement violacé, faisait paraître les becs de gaz encore allumés d'un rouge fauve; cette lumière projetait des ombres sensibles jusqu'auprès de l'Obélisque. Le brouillard a sans doute beaucoup nui à l'expérience, car il a dû absorber une grande partie de la lumière et donner lieu à des pertes d'électricité. Le brouillard se colorait d'une teinte bleuâtre, du milieu de laquelle se détachait, comme un brillant météore, l'étoile à l'aide de laquelle on pouvait facilement lire à la distance de 100 pas environ; un réflecteur de deux à trois décimètres de diamètre augmentait de beaucoup l'intensité de la lumière, de manière à la rendre presque insupportable à la vue. Nous avons remarqué que les ombres projetées par cette lumière étaient très-intenses et très-tranchées,

ainsi, derrière la statue de la ville de Lille, où était placé l'appareil, les ombres étaient très-noires, et c'était un spectacle singulier que cette statue se détachant en noir sur une magnifique auréole blanche qui lui donnait l'apparence d'un spectre.

Nous avons comparé la lumière produite par cette lampe, qui a le volume d'une lampe *Carcel* ordinaire, à l'éclat d'un beau clair de lune. Nous pensons qu'il faudrait quatre appareils de cette force pour éclairer convenablement la place de la Concorde, afin que chacun des appareils, croisant ses feux avec les trois autres, détruisît les ombres si accentuées. L'expérience du 20 octobre avait pris un caractère officiel par la présence du préfet et de quelques chefs d'administration; espérons que si on la renouvelle on la rendra décisive, en l'opérant sur une échelle plus grande encore.

CORRESPONDANCE.

PREMIÈRE LETTRE D'ANGLETERRE.

Sondage de la Manche. — Renversement du Rocher de Shakspere. — Chemin de Fer de Douvres à Folkstone. — Château de Douvres. — Folkstone.

Mon cher X...

En quittant Paris je m'attendais à une absence de quelques jours seulement, et voici que six semaines se sont écoulées, et je suis encore en Angleterre; c'est que les voyages sont comme les procès et tant d'autres choses : on sait bien quand on les commence, mais on ne sait guère quand on en verra le terme. Je me proposais simplement d'aider MM. Franchot et Tessié du Mothey à faire une opération de *sondage dans la Manche;* puis je me suis laissé entraîner à recueillir des documents sur l'architecture domestique du pays; et, vraiment, je crois que j'aurai tout lieu d'en être satisfait, et les lecteurs de la *Revue* aussi. Ces messieurs avaient fait marché avec un pilote de Boulogne, pour un bateau-pilote et quatre petites embarcations montées par un équipage de seize personnes, dont deux mousses. Les petits bateaux devaient servir à jalonner la ligne. J'étais attendu à Douvres pour le vendredi, je ne pus arriver que le samedi; mes amis étaient partis sans laisser un mot d'avis pour moi, convaincus que les affaires de la *Revue* m'empêchaient de les venir joindre. Que faire? M'en revenir? Je n'y étais pas disposé. Les chercher? Je pouvais bien errer pendant longtemps dans la Manche sans les rencontrer, car je ne savais pas par quelle ligne ils allaient commencer leurs opérations. Ce fut pourtant ce dernier parti que je pris, et il me réussit : *Audaces fortuna juvat.* Moyennant trois guinées, un pilote anglais me fournit un petit bateau à voile et quatre hommes pour la journée... Nous étions arrivés assez près des côtes de France sans rien découvrir, et déjà mon espoir commençait à baisser, lorsque nous abordâmes un vaisseau arrivant de Nantes, dont le pont plus élevé nous offrit un horizon plus étendu; de là, avec sa longue-vue, le pilote reconnut nos amis. Ce fut en vain que je voulus les voir à mon tour; les vagues paraissaient traverser rapidement le champ de la lunette, par suite des oscillations du vaisseau, et l'aveu de mon impuissance fut accueilli par un rire général; notre ami d'Aurevilly y aurait trouvé une nouvelle confirmation de sa théorie du rire, exprimant toujours un sentiment de supériorité. Nous atteignîmes enfin les bateaux cherchés au moment même où ils se disposaient à se rapprocher encore des côtes de France.

Je ne te décrirai pas tout le pittoresque de notre existence maritime : le maquereau cuit dans l'eau de mer (qui, par parenthèse, est excellent), etc., etc.; mais je te dirai que la nouveauté a bien des charmes, puisqu'elle nous faisait trouver quelque plaisir à coucher tantôt sur le pont des bateaux, enveloppés simplement dans nos manteaux, et que tantôt, faute d'espace, nous nous couchions sans mauvaise humeur sur les cailloux mêmes, formant le lest des bateaux, et sur lesquels on n'avait jeté qu'un morceau de toile à voile. Cependant, nos marins, tout vigoureux qu'ils étaient, eussent généralement préféré sans doute un coucher plus doux; mais eux, ils faisaient leur métier de *chaque jour*, ils travaillaient sous l'action de la *contrainte*, c'était pour vivre, pour nourrir leur famille; tandis que nous, nous agissions *librement*, nous aurions pu faire toute autre chose : c'est ainsi pourtant que l'activité humaine devient ou *travail* ou *jeu*, suivant qu'elle est sous l'influence de la crainte, ou en vertu d'un mouvement libre et spontané.

En cinq ou six jours tous les sondages étaient terminés, et sauf quelques opérations pour relier entre eux quelques points de repère pris sur les côtes anglaises, nous avions tous les éléments d'une section de la Manche, depuis Sandgatte, près de Calais, jusqu'auprès de Douvres. La plus grande profondeur que nous ayons rencontrée dans notre sondage ne dépasse guère 66 mètres, c'est-à-dire qu'en plaçant les tours de Notre-Dame de Paris à l'endroit le plus profond de la Manche, sur la ligne que nous avons mesurée, son sommet dépasserait encore le niveau des eaux et offrirait une terrasse aux promeneurs; toutefois ce serait une fort vilaine promenade avec une grosse mer.

Le *vieux château de Douvres* et l'emplacement occupé si récemment encore par le *rocher de Shakspere* figuraient parmi les points de repère dont il fallait déterminer les positions relatives avant de rapporter sur le papier les points correspondants aux sondages, et en les visitant, nous eûmes l'occasion d'examiner le château et les travaux du *chemin de fer qui reliera Douvres au nouveau port de Folkstone*. Ce chemin de fer longe les bords escarpés de la mer en se maintenant à mi-hauteur de la côte; tantôt il pénètre en tunnel à travers des montagnes de pierre calcaire d'une blancheur éclatante qui s'avancent dans la mer, et tantôt il passe à ciel ouvert sur les flancs des parties en retraite, formant comme une étroite terrasse entre une immense muraille naturelle qui s'élève presque verticalement d'un côté, et un précipice, au pied duquel mugissent les flots de l'autre. Qui ne connaît le *Roi Lear*, de Shakspere, où le grand poëte fait une si belle description des hauteurs qui refoulent la mer du côté de Douvres?

> Come on, sir; here's the place : — Stand still. — How fearful
> And dizzy, tis, to cast one' eyes so low!
> The crows, and choughs, that wing the midway air;
> Shew scarce so gross as beetles : half way down,
> Hangs one that gathers samphire; dreadful trade!
> Methinks, he seems no bigger than his head :
> The fishermen, that walk upon the beach,
> Appear like mice; and you' tall anchoring bark,
> Diminish'd to her cock; her cock, a buoy
> Almost too small for sight : the murmuring surge,
> That on the unnumber'd idle pebbles chafes,
> Cannot be heard so high : — I'll look no more;
> Lest my brain turn, and the deficient sight
> Topple down headlong (1).

(1) Voici la traduction de ce passage, par M. Guizot :

Avancez, seigneur; voici l'endroit; ne bougez pas. — Oh! comme cela fait tourner la tête! comme cela est effrayant de regarder ainsi là-bas! La corneille et le choucas qui volent dans les airs, vers le milieu de la montagne, paraissent à peine de la grosseur des cigales. — Sur le penchant, à mi-côte, un homme, suspendu à des rochers, cueille du fenouil marin. Le dangereux métier! Si je m'en croyais, il ne me paraîtrait pas plus gros que la tête. — Ces pêcheurs, qui marchent sur la grève, ressemblent à des souris. — Ce grand vaisseau, là-bas à l'ancre, paraît petit comme la chaloupe, et sa chaloupe comme une bouée que la vue peut à peine distinguer. — On ne saurait en-

Cette description correspondait-elle, dans la pensée de Shakspere, à un point déterminé de la côte? On en peut douter; mais le besoin d'associer plus intimement la pensée du poëte au site même, et de lui donner, pour ainsi dire, une valeur plus objective, a amené les Anglais à donner le nom de *Rocher de Shakspere* à la masse ou montagne de roc la plus marquante de la côte; et c'est ce rocher historique que M. Cubitt, ingénieur, vient de faire rouler dans la mer au moyen de plusieurs milliers de poudre à canon. L'opération fut conduite à peu près de la même manière que celle du *Round Down Cliff*, déjà décrite dans la *Revue* sous le titre de *Procédé de déblai expéditif*. Ce système de déblai en grand, au moyen de l'explosion simultanée, par une batterie galvanique, de plusieurs grandes charges de poudre distribuées dans différentes parties de la masse à déblayer, est généralement admiré par les ingénieurs anglais avec lesquels j'en ai causé, et deviendra très-probablement le procédé usuel pour toutes les circonstances analogues.

Le château de Douvres offre un singulier mélange d'architecture de toutes les époques, depuis les Romains jusqu'à nous. La partie romaine se compose d'une tour à huit pans, construite en pierres de petites dimensions, reliées par un bon mortier, et offrant, à des intervalles régulièrement espacés, des assises de ces briques plates et minces qu'on rencontre si souvent dans les constructions romaines, formées de pierres irrégulières et d'un petit échantillon; ces assises de briques servent évidemment à lier ensemble toutes les parties de la construction, et à empêcher les crevasses que l'inégalité dans le tassement doit tendre à y former. Attendu la grande proportion de mortier qui entre dans les constructions de cette nature, le tassement, dans l'hypothèse des meilleures fondations, peut encore être considérable sur la hauteur des murs mêmes. On suppose que cette vieille tour servait autrefois de phare. L'ancienne chapelle du château, de style roman, et actuellement ouverte à tous les vents, n'avait guère plus de 3 à 4 mètres de côté; mais les sculptures qu'on y trouve encore sont très-riches, d'une exécution parfaite et d'un excellent effet. Le château, qui est très-considérable, subit de grands changements lors du projet d'invasion de Napoléon. Jamais je ne vis de travaux de fortification moderne d'un caractère aussi bizarre. La montagne sur laquelle le château est situé est percée de galeries souterraines étagées depuis son sommet jusqu'au niveau presque de la mer. Ces galeries peuvent être interceptées de distance en distance par de lourdes portes qui tombent on ne sait d'où; on marche sur des trappes qui cèdent on ne sait comment, le tout étant manœuvré par des agents invisibles; et pour rendre ces espèces de piéges tout à fait parfaits, on a encore disposé les moyens d'injecter des vapeurs sulfureuses pour asphyxier les assaillants assez hardis pour y pénétrer; bref, on en a fait un second *château d'Udolfe*. Mais je ne saurais décider si c'est le château de Douvres qui a inspiré Anne Radcliffe, ou si ce sont les écrits du célèbre romancier qui ont inspiré à l'ingénieur l'idée de ces conduits avec leurs portes et leurs trappes mystérieuses. Aller à Douvres et ne pas pousser jusqu'à Londres, m'a toujours paru chose peu probable; aussi, après avoir visité le château et les travaux du chemin de fer, ne pus-je résister à l'envie de visiter *la grande ville*. Une voiture me conduisit jusqu'à Folkstone par une route jadis bien entretenue, m'a-t-on dit, mais aujourd'hui en fort mauvais état. La construction des chemins de fer n'a pas toujours été favorable, il paraît, à l'entretien des routes ordinaires en Angleterre. Folkstone est un petit port assez insignifiant encore, mais qui ne tardera pas à acquérir une grande importance, en raison du chemin de fer qui le rattache directement à Londres, et de sa proximité de Boulogne; aussi y construit-on déjà de tout côté et fait-on des travaux

tendre de si haut le murmure des vagues qui se brisent en écumant sur les innombrables et stériles cailloux du rivage. — Je ne veux plus regarder : le vertige me prendrait, la vue me manquerait, et je tomberais la tête la première.

d'agrandissement considérables au port. L'avenir de Folkstone est maintenant lié à celui de Boulogne, comme l'avenir de Douvres est lié à celui de Calais. La direction des chemins de fer en France exercerait une influence sensible sur le sort des deux villes anglaises, en attendant, les Anglais achèvent une ligne de chemin de fer qui rattachera Douvres aussi directement à Londres. Folkstone étant tout à fait au bord de la mer, la station du chemin de fer a été établie à un demi-mille environ hors de la ville, dans les terres, afin d'éviter sans doute la construction du plan incliné par lequel il aurait fallu rattacher le niveau du railway au niveau inférieur de la ville. Toutes les anciennes constructions de la ville seront sans doute complétement déblayées avant peu d'années; mais, heureusement, nous n'aurons à regretter la perte d'aucun monument d'art important.

Dans une prochaine lettre je t'entretiendrai de l'état des travaux architectoniques à Londres: les maisons du Parlement, la colonne de Nelson, la décoration de la place de Trafalgar, l'église du Temple, les nouveaux quartiers qui se construisent ici, etc. etc...

CÉSAR DALY.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

SOMMAIRE. — PARIS : École des Beaux-Arts; Concours pour le grand prix. — Projet de reconstruction du Théâtre Français. — Pavage en bois. — Ramonage à la mécanique des cheminées. — Nomination de M. Hittorff à l'Académie de Vienne. — M. Labrousse. — Monument honorifique élevé par souscription à Berthollet. — Réponse de M. Blouet à M. Horeau. — DÉPARTEMENTS : Chute d'un pont. — Inondations. — NÉCROLOGIE : Mort de M. Perlet. — PUBLICATIONS NOUVELLES. — ACCIDENT SUR LE CHEMIN DE FER DE VERSAILLES (rive droite).

PARIS. — *Ecole des Beaux-Arts; Concours pour le grand prix.* — Le sujet du programme proposé cette année, pour le concours d'architecture, était un Palais de l'Institut. Voici les termes mêmes du programme :

« Ce palais, destiné à recevoir les cinq académies composant l'Institut, comprendra toutes les dispositions et distributions nécessaires à cet utile établissement,

Savoir :

« 1° *Cinq salles d'assemblée pour les séances particulières des académies*, dont deux plus grandes pour celles des Sciences et des Beaux-Arts. Chacune de ces salles devra être accompagnée des pièces suivantes : Antichambre, salles de commission et cabinet de secrétaire perpétuel. Il y aura une bibliothèque commune aux cinq académies, avec pièce de travail accessoire pour les commissions, cabinet de bibliothécaire, et plusieurs galeries pour recevoir les objets soumis à l'examen de l'Institut.

« 2° *Un secrétariat général* composé de plusieurs bureaux et d'une salle pour les commissions administratives;

« 3° *Une salle des séances publiques* pouvant contenir 1500 personnes, indépendamment des places réservées aux membres des académies; on y pratiquera un orchestre pour l'exécution du prix de musique. Cette salle sera précédée d'une ou de plusieurs pièces d'introduction dans une partie de l'édifice, qui pourra être séparée. On disposera tout ce qui peut être relatif aux grands-prix de l'Académie des Beaux-Arts. Cette partie comprendra deux salles de concours, une salle d'exposition pour les ouvrages des élèves et les envois de Rome; c'est dans ce corps de bâtiment que seront disposées les loges.

« L'édifice sera entièrement isolé et entouré d'une enceinte avec des plantations. Il portera un caractère de gravité qui ne devra point exclure l'emploi d'une noble richesse.

« Ce palais n'excédera pas 300 mètres dans sa plus grande dimension, y compris l'enceinte.

« On fera, pour les esquisses, le plan général détaillé sur une échelle de 1 millimètre pour mètre, l'élévation et la coupe principale sur une échelle de 2 millimètres pour mètre. »

Nous voyons avec plaisir que, depuis quelques années, l'Académie choisit

les sujets qu'elle donne aux concours parmi ceux dont la réalisation appartient au moins au domaine du possible. C'est quelque chose, mais ce n'est point assez. Ce ne sont pas seulement ses programmes de concours qu'elle devrait changer, c'est surtout et avant tout son système qu'elle devrait modifier. Aussi voyons-nous les concurrents, alors même qu'ils ont à traiter un objet réalisable, produire des projets impossibles afin de se conserver dans les voies de l'École et de gagner ses faveurs. Les uns dressent les péristyles de leurs palais au sommet d'escaliers immenses, et condamnent ainsi leurs académiciens à gravir à pied une longue pente, exposés à toutes les injures du temps, à la pluie, à la neige, à la tempête; les autres sèment partout des portiques, des galeries, des arcs de triomphe, qui absorberaient des millions s'il s'agissait de les bâtir, sans autre bénéfice que celui d'offrir au public, pour se promener, des galeries ouvertes à tous les vents.

Les élèves entrés en loge étaient MM. Tétaz, Delaage, Desbuisson, Dupont, Lequèvre, André, Dubois, Louvet. MM. Tétaz, Desbuisson et Delaage avaient déjà figuré au concours de l'an dernier; M. Desbuisson avait même obtenu un second grand prix. M. Tétaz avait eu le même honneur il y a deux ans, et M. Delaage il y a cinq ans. Cette année, M. Tétaz a eu le premier grand prix, MM. Dupont et André les deux seconds.

Projet de reconstruction du Théâtre-Français. — Plusieurs journaux ont publié le fait suivant : «On parlait l'autre jour, dans le foyer du Théâtre-Français, du prochain déplacement de cette salle de spectacle, qu'on voudrait éloigner du Palais-Royal, son voisinage pouvant, en cas d'incendie, amener une vaste conflagration. Cette affaire aurait été discutée, il y a peu de jours, dans le conseil des ministres. Il y aurait été décidé qu'en cas de mort de Louis-Philippe, le duc de Nemours, en sa qualité de régent, viendrait demeurer au Palais-Royal, et que la salle du Théâtre-Français serait appropriée à la maison du régent. Dans ce cas, le comte de Paris et son frère, ainsi que leurs oncles et le reste de la famille, continueraient d'habiter les Tuileries. Quant à la Comédie-Française, elle serait transportée près des Petits-Pères, dans l'emplacement où se trouvent maintenant les ateliers et les chantiers des Messageries royales. La nouvelle salle, qui serait construite aux frais de l'État, aurait trois entrées : l'une par la place des Petits-Pères, la deuxième par la rue Vivienne, et la troisième par la rue Notre-Dame-des-Victoires. On ajoute que le conseil des ministres aurait décidé qu'un projet de loi serait présenté aux Chambres à la session prochaine, pour en obtenir les fonds nécessaires à l'exécution de ces projets. »

Pavage en bois. — On vient de paver en bois la section de la rue Richelieu qui est en face du Théâtre-Français. Le système adopté est le même qui a déjà été essayé à l'extrémité de cette même rue, près du boulevard et dans une portion de la rue Neuve-des-Petits-Champs; seulement, on a pratiqué dans les pavés des rainures transversales plus rapprochées, et qui auront pour effet de rendre un peu moins glissant ce système de pavage.

Ramonage à la mécanique des cheminées. — On parle d'une invention anglaise tout nouvellement importée à Paris, dont l'usage est très-répandu à Londres, et qui doit faire révolution dans le ramonage des cheminées. Une administration se dispose à exploiter sur une vaste échelle une machine à l'aide de laquelle les cheminées pourront être ramonées sans qu'on monte dedans. La plus étroite, la plus difficile, la plus tortueuse des cheminées serait désormais, par le premier venu, aussi facilement nettoyée que les plafonds, les corniches et les murs élevés le sont au moyen de têtes de loup. D'une part, les ramonages se trouveraient ainsi singulièrement simplifiés; et, de l'autre, les accidents déplorables auxquels l'ancien système donne lieu seraient moins fréquents.

Nomination de M. Hittorff à l'Académie Royale de Vienne. — Un de nos plus habiles architectes, M. Hittorff, à qui nous devons les embellissements de la place de la Concorde et des Champs-Élysées, le Cirque National et la belle Rotonde des Panoramas dont nous avons, en 1841, publié tous les dessins et une description détaillée due à la plume du savant artiste; M. Hittorff, disons-nous, membre des académies de Berlin, de Munich, de Milan, etc., vient d'être nommé membre honoraire de l'Académie impériale et royale de Vienne. Ce nouveau témoignage de l'estime toute particulière que les artistes étrangers professent pour le talent de M. Hittorff n'est que très-naturel. A l'étranger, il n'y a ni coteries ni intrigues. On ne connaît pas personnellement le candidat, mais on connaît ses œuvres, on apprécie son talent. Ce n'est pas à l'homme qui a plus ou moins d'amis, plus ou moins d'influence, que la distinction honorifique est accordée : c'est à l'artiste, c'est à son mérite : aussi ces distinctions ont-elles à nos yeux une valeur et une signification très-grandes.

— Le savant officier M. Labrousse, lieutenant de vaisseau, à qui les lecteurs de *la Revue* doivent le remarquable travail que nous avons publié l'an dernier sur les propulseurs sous-marins, vient d'être élevé, au choix, au grade de capitaine de corvette.

Monument honorifique élevé par souscription à Berthollet. — Une souscription a été ouverte dans les Etats sardes pour ériger une statue en l'honneur de ce célèbre chimiste dans la ville d'Annecy, à peu de distance de Talloire, village où il est né. L'exécution du monument a été confiée à M. le baron Marochetti. Le comité chargé de mener à bonne fin cette intention louable a pensé que la France s'unirait avec empressement à l'hommage rendu à Berthollet, et jugeant avec raison aussi que la *Société d'Encouragement* s'associerait volontiers à une pensée de reconnaissance envers l'homme dont les découvertes ont tant contribué à perfectionner l'industrie française, M. Bonafous, correspondant de la *Société* à Turin, a été chargé d'exprimer à la *Société* le vœu du comité des États sardes.

Dans la séance du 17 mai 1843, *la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale* a entendu un rapport de M. Jomard, relatif à la souscription ouverte à cette occasion. Le rapport de M. Jomard avait pour objet de propager cette souscription en France, et particulièrement de proposer à la *Société d'Encouragement* de s'associer à l'hommage rendu à l'un des ses illustres fondateurs, en décidant qu'elle souscrirait pour une certaine somme. L'industrie française ne saurait oublier en effet l'homme à qui elle doit *les éléments de l'art de la teinture, les procédés du blanchiment des toiles et des fils*, et une foule de travaux pratiques dans lesquels, grâce à ses efforts, la science a pu détrôner l'empirisme. C'est au milieu des convulsions politiques de 93 qu'il accomplit les savants travaux qui ont immortalisé son nom. Nous ne pouvons mieux faire que de citer un passage du rapport de M. Jomard, pour faire voir que, chez Berthollet, *l'homme* était a la hauteur du savant, que le cœur était digne de l'intelligence :

« Conservons, dit M. Jomard, un respect religieux pour celui dont la gloire orna et féconda notre berceau; souvenons-nous aussi qu'au génie des découvertes il joignait les plus excellentes qualités du cœur et de l'esprit : la bonté généreuse, l'égalité d'humeur, la fermeté et la noblesse des sentiments, la ponctualité la plus rigide, l'affection pour ses élèves, le dévouement à ses amis Qu'il soit permis d'en citer un seul exemple. Il était en Syrie, au camp devant Saint-Jean-d'Acre; la fortune était contraire à nos armes; des assauts répétés avaient enlevé au général *Bonaparte* ses meilleurs officiers et de grands hommes de guerre; la peste ravageait les débris de l'armée. C'est alors que *Monge* est atteint d'une fièvre violente et d'une dyssenterie mortelle. Que fait *Berthollet* ? il oublie tous les périls, mais il se souvient que jadis il avait exercé la médecine; il se constitue à la fois le médecin et le garde-malade de son ami; pendant trois semaines il s'établit dans sa tente, il ne quitte son chevet ni le jour ni la nuit; et, à force de soins, de fatigues et de générosité, il parvient à le sauver, à le conserver pour les sciences. Pourquoi ne citerais-je pas ici un exemple peu commun de courage et de fermeté? En 1793, le comité de salut public accusait les fournisseurs d'avoir empoisonné l'eau-de-vie destinée aux soldats; il fut chargé d'en faire l'analyse : il la trouva pure, et conclut en conséquence. Aussitôt il est mandé par l'homme farouche et tout-puissant qui dominait le comité de salut public. Comme ce dernier lui adressait de vifs reproches, *Berthollet* apporte la liqueur; puis, avec le plus grand sang-froid, il en boit un verre entier, et dit : *Je n'en ai jamais tant bu!* L'admiration succède à la menace : — *Il faut que vous ayez bien du courage!* s'écrie *Robespierre.* — *Il m'en a fallu bien davantage pour faire mon rapport!* Paroles hardies, bien dignes de l'action! Ainsi furent sauvés des innocents. »

La commission de souscription propose à la Société de contribuer pour une somme de 500 francs, et de faire inscrire sur le monument, à côté du nom de Berthollet, le titre de *fondateur de la Société pour l'encouragement de l'Industrie nationale.*

Réponse de M. Blouet à M. Horeau. — Nous avons reçu de M. Blouet une lettre en réponse à celle que M. Horeau nous a adressée dans le temps, relativement au projet de prison cellulaire exposé au Salon de cette année par *M. Blouet, architecte, inspecteur-général des bâtiments des prisons du royaume*, et insérée dans le troisième numéro de cette année. Le manque de place nous force à remettre cette réponse au numéro prochain.

Départements. — *Chute d'un pont.* — Le 1er novembre, à neuf heures du matin, un convoi funèbre défilait sur le pont de l'hôpital, à Rive-de-Gier. Le prêtre avait passé et les hommes aussi; mais après eux se pressaient pêle-mêle un grand nombre de femmes. Tout à coup les câbles de fer amarrés à la culée du canal se sont rompus, la charpente du pont s'est brisée, et toute cette multitude a été précipité dans le Gier d'une hauteur d'environ 6 mètres. La rivière était à sec; et, par un bonheur miraculeux, on n'a eu à relever aucun cadavre; mais douze femmes ont été plus ou moins grièvement blessées.

Inondations. — Le fléau qui en 1840 avait répandu ses ravages dans les vallées méridionales de la France vient encore une fois d'y porter la désolation. L'Isère, le Dras, la Durance, le Rhône et leurs affluents ont débordé. A Marseille, un pont en construction a été enlevé, une maison presque achevée a été ruinée; les rues d'Avignon sont transformées en rivières. Dans les plaines, plusieurs constructions en pisé ont été détruites; sur plusieurs points, les communications sont interrompues. A Beaucaire, on a mis les troupes en réquisition pour travailler à fortifier les digues et empêcher les flots de rompre les chaussées. A l'intérieur de la ville, la terreur était à son comble. Les portes des maisons riveraines se rompaient sous la violence des eaux; il fallait les calfeutrer et les étayer à la hâte. Les portes de la ville chancelaient; un instant, la porte dite de la Couronne a menacé de s'écrouler, et la terreur s'est aussitôt répandue dans la ville. Les mères s'enfuyaient à la hâte avec leurs enfants dans leurs bras; les églises étaient remplies de fidèles en prière, et l'image de la Vierge a été promenée le long des remparts.

Les chaussées de Tarascon et d'Arles sont rompues; le pont d'Arles a été emporté.

Une brèche, dit un journal, a été ouverte par le Rhône dans la digue de Boulbon, située sur la rive gauche, en aval d'Avignon. Les eaux, repoussées par la digue de la Montagnette à Tarascon, ont renversé la chaussée du Trébon, entre Tarascon et Arles, et se sont répandues dans la plaine. Plusieurs arches du pont de la Crau sont menacées; le pont du service en bois a cédé. La rive droite a été jusqu'ici protégée par l'énergie de ses habitants, qui ont partout travaillé à l'exhaussement des digues; Aramon a cependant beaucoup souffert. Sur la Durance, les ponts de Mees, de Manosque, de Mirabeau, de Perthuis, de Rognoras et celui de Cadenet, ont été enlevés.

On sait aujourd'hui, à n'en pas douter, quelles sont les causes de ces crues subites et extraordinaires. Dans les contrées montagneuses, la dénudation des pentes produit un double phénomène. D'une part, les eaux n'étant plus retenues et divisées, soit par les surfaces des végétaux, soit par leurs racines et l'humus qui les environne, s'accumulent en torrents et arrivent bientôt dans les grandes vallées; c'est ainsi que toutes les eaux tombées sur les Alpes et les Cévennes se trouvent en peu de temps portées dans le bassin du Rhône. D'une autre part, lorsque le vent du Midi, qui amène ordinairement les pluies d'automne, fait fondre les neiges tombées pendant l'été dans la région moyenne des montagnes, les masses d'eau formées peu à peu dans les entonnoirs des vallées par des barrages naturels, se trouvent tout à coup augmentées, et pèsent si fortement sur ces barrages, qu'elles en occasionnent la rupture; de là de nouveaux torrents se déchaînant avec un bruit épouvantable, comme l'a très-bien observé M. l'ingénieur Surrel, à qui l'on doit les plus remarquable travaux sur cette grave question. On conçoit que ces deux causes réunies, comme elles ont pu l'être ces jours-ci, donnent aux débordements qui ont eu lieu dans la vallée du Rhône et aux inondations de toutes les vallées affluentes, ce caractère de soudaineté que l'on remarque presque toujours.

Le reboisement des pentes est le seul remède efficace à opposer à ces sinistres, qui prennent aujourd'hui un caractère périodique effrayant; ces bois d'ailleurs deviennent de plus en plus rares. Nous sommes forcés de demander à l'étranger une grande partie de nos bois de construction, et nos bois de chauffage augmentent chaque jour de valeur. Mais avant que la main de l'homme ait pu réparer l'œuvre dévastatrice qu'il lui a suffi de quelques jours pour consommer, il faudra bien des années encore. En attendant, ne pourrait-on pas, dans les principaux entonnoirs, bâtir de solides barrages en maçonnerie et creuser des espèces d'étangs qui serviraient au besoin à l'irrigation? Cette pensée, que nous empruntons à la *Démocratie Pacifique*, ainsi que quelques-unes des considérations qui précèdent, mérite d'attirer l'attention du gouvernement. Il s'agit là de la richesse d'une partie du sol méridional de la France et de l'existence des populations entières.

Nécrologie.—Nous avons le regret d'annoncer que M. Petrus Perlet, dont nous citions dernièrement les intéressants travaux de peinture sur lave, vient de succomber à une longue maladie, au moment où il allait mettre la main à d'importants travaux que le ministre de l'Intérieur venait de confier à son talent. De nombreux amis, parmi lesquels on remarquait MM. Henriquel-Dupont, Étex, Jules Janin, Gérard Séguin, etc., ont rendu les derniers devoirs à ce regrettable artiste, dont M. J. Janin a, dans un discours simple et touchant, rappelé les excellentes qualités. M. Perlet était âgé de trente-sept ans.

Publications nouvelles : *Moyen-Age Monumental et Archéologique.* La trente-septième livraison de cet ouvrage contient les planches suivantes : Chapelle Notre-Dame et intérieur de la cathédrale de Rouen. — Église de Saint-Cassius et Saint-Florentius de Bonn, vue Sud-Est.—Intérieur de Saint-Cassius et Saint-Florentius de Bonn. — Santa-Maria-del-Mare à Barcelone. — Lavabo du cloître de Saint-Vandrille, près Caudebec (Seine-Inférieure).— Traces d'un escalier tournant qui se trouve dans le mur méridional de l'église de Notre-Dame (rue Froide, à Caen).

La trente-huitième livraison se compose ainsi : La cathédrale de Burgos. — Le salon de don Pedro à l'Alcazar de Séville. — Le chœur de la cathédrale de Milan.—Oberwesel sur le Rhin.—Portail méridional de la cathédrale de Beauvais.—Puits à Nanci.

—*Notice biographique* sur Louis-Alexandre Piel, architecte, né à Lisieux (Calvados), le 20 août 1808, mort à Bosco (Piémont), religieux de l'ordre de saint Dominique, le 19 décembre 1841, par A. M. Teyssier. (1 vol. in-8° de 276 pages. — Paris, 1843. Débécourt, libraire-éditeur, rue des Saints-Pères, 64.

—*Paris sous le point de vue pittoresque et monumental*, ou éléments d'un plan général d'ensemble de ses travaux d'art et d'utilité publique, par M. Hippolyte Meynadier. 1 vol. in-8° de 274 pages.—Paris, 1843, chez Dauvin et Fontaine, passage des Panoramas.

Accident sur le chemin de fer de versailles (rive droite). — Le 10 novembre, un accident, dont on avait exagéré les conséquences, est arrivé sur le chemin de fer de Versailles (rive droite). Voici les détails tels que les rapporte *le Siècle.*

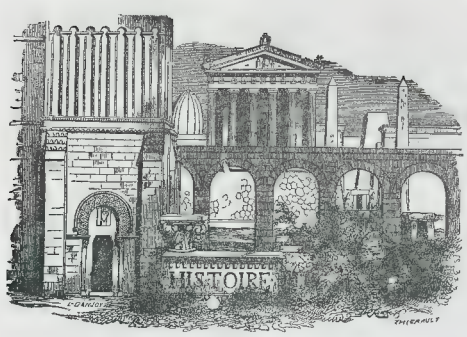
Le premier départ de Versailles avait eu lieu, comme d'habitude, à 9 heures 5 minutes, et le convoi était arrivé à peu de distance de Ville-d'Avray, entre le poteau n° 17 et le poteau n° 18; à cet endroit le bandage ou boudin (on appelle ainsi la saillie de la roue qui serre les rails) d'une des roues de devant de la locomotive se brisa dans une étendue de 10 centimètres environ; la machine ne se trouvant plus suffisamment maintenue, dérailla, parcourut, en biaisant hors du chemin, un espace de 48 mètres à peu près, et se précipita en dehors de la route sur la pente très-rapide au bas de laquelle se trouve le village de Chaville. La machine fut aussitôt renversée sens dessus dessous, ainsi que son tender; le wagon destiné aux bagages, et qui suivait immédiatement la machine, monta sur le tender en se renversant aussi. Le choc, au moment de la chute de ces deux masses, fut heureusement assez violent pour rompre la chaîne qui attachait au wagon des bagages les wagons suivants, dont deux seulement furent renversés; mais, par un hasard singulier, ils le furent du côté opposé à celui où étaient tombés la locomotive et le wagon des bagages.

Cinq personnes ont été blessées; quatre parmi elles appartiennent à l'administration. Ces personnes sont : 1° le mécanicien nommé Sibile; il fut retiré de dessous le tender, il était presque fou par l'effet de la commotion, et il fallut le porter à Chaville; mais au bout de quelques instants, son état devint moins inquiétant et il put être transporté a Paris. 2° Le conducteur Chablais; au moment de l'accident, il se trouvait sur l'impériale du premier des deux wagons venant après celui des bagages; ses contusions sont légères. 3° Le facteur de route Michel; il était dans le wagon des bagages, et n'a été que très-légèrement atteint. 4° Un paveur dont on n'a pas pu nous dire le nom; il a été assez grièvement frappé a la figure et aux jambes. 5° M. Brulon, porteur de contraintes, employé aux contributions; c'est le seul parmi les voyageurs qui ait été blessé, mais il l'est très-gravement; il a eu la jambe gauche brisée en trois endroits. Tous les blessés, excepté M. Sibile, ont été transportés a Versailles.

On frémit en pensant que cet accident est arrivé à quelques mètres d'une carrière profonde, dans laquelle un plus fort élan pouvait précipiter la locomotive et tout le convoi.

X...

L'un des rédacteurs.



MEMOIRE DE M. WILLIS

SUR

LA CONSTRUCTION DES VOUTES AU MOYEN-AGE,

Traduit de l'anglais par M. CESAR DALY, architecte, directeur de la REVUE.

(DEUXIÈME PARTIE. *Voy.* col. 3 de ce volume.)

De la Courbure des Nervures.

La série d'exemples qui démontrent ensuite la nécessité d'un système géométrique sera trouvée dans la construction des nervures secondaires et dans tout l'arrangement de la courbure des nervures en général. Les limites restreintes de ce mémoire ne me permettent pas d'entrer dans une description détaillée de toutes les espèces de voûtes sous le rapport de leur décoration, et d'ailleurs le but que je me propose ne réclame pas ce développement. J'établirai donc brièvement les progrès successifs des voûtes gothiques, depuis celles formées par le simple croisement de deux nervures, jusqu'aux curieuses découpures de la voûte en éventail.

La simple voûte d'arête d'arrangement romain, mais en ogive et avec des nervures placées sous les arêtes des intersections des surfaces, peut se voir à Salisbury, dans la nef de Gloucester, le chœur de Canterbury, la nef de Wells, celle de Beverley, le chœur de Westminster et dans la plupart des cathédrales françaises. Des nervures intermédiaires furent d'abord ajoutées entre les nervures appliquées aux murs (*formerets*) et les nervures diagonales, et aussi entre les nervures diagonales et les nervures transversales. Ainsi la *Fig.* 9, *Pl.* 2, représente une voûte avec des nervures intermédiaires. Cette petite figure est exécutée d'après le principe de dessin appliqué pour la première fois par M. Ware dans son admirable traité des voûtes et des ponts (*Tracts on Vaults and Bridges*).

A B K L sont les points d'origine des nervures entre lesquels on voit le plan de la voûte en perspective cavalière. *A C*, *B C*, *K C*, *L C*, sont les nervures diagonales (nommées *croisées d'ogives* par De l'Orme). *A e*, *A f*, *A g*, sont les nervures intermédiaires du tympan de la voûte qui se trouve dans le dessin le plus voisin de l'œil du spectateur. Ces nervures intermédiaires sont nommées *tiercerons* par De l'Orme, terme très-commode dont je me servirai. Dans les voûtes de la nef principale, la dimension de chaque compartiment, dans le sens transversal de la nef, est communément le double de sa dimension dans le sens longitudinal. Par conséquent, *A D* représentera la nervure transversale de la voûte, et *A E* la nervure qui s'applique contre le mur, et que De l'Orme appelle le *formeret*.

Dans cette figure, j'ai montré un seul *tierceron* entre la nervure transversale et la nervure diagonale, et deux *tiercerons* entre le *formeret* et la nervure diagonale; mais le nombre des *tiercerons* varie d'un monument à un autre. La *Fig.* 9, que nous donnons ici, s'accorde avec les voûtes du chœur de Lichfield et le transept Sud de Hereford. Un seul *tierceron* dans chacun des espaces *D C A* et *C A E* se voit dans la nef et la chapelle de Notre-Dame (*Lady Chapel*) de Lichfield, le cloître de Norwich, les nefs latérales d'Exeter, la nef de Lincoln, la nef et les cloîtres de Westminster, et dans la voûte de la cathédrale d'Amiens, à l'intersection de la nef et des transepts. Quelquefois les *tiercerons* se disposent par un et trois, comme dans la nef d'Exeter, ou par deux et trois, comme dans la nef de Norwich. L'effet et le caractère de ces voûtes dépendent beaucoup de la courbure donnée à ces tiercerons et aussi de celle des nervures diagonales et transversales entre lesquelles ils sont placés; et même dans des voûtes plus simples, qui n'ont que des nervures diagonales et transversales, cette courbure régit encore le caractère de la voûte en déterminant la forme du tympan solide (*tas de charge*).

Si, en effet, un parallélogramme donné doit être recouvert d'une voûte à nervures, et que les clefs des arcs doivent être toutes à peu près à la même hauteur, il est évident que l'arrangement des formes des arcs dont les cordes sont si différentes (comme le sont celles des arcs transversaux, longitudinaux et diagonaux) présentera quelques difficultés géométriques, et que cette difficulté devait être beaucoup plus grande encore avant l'introduction de l'ogive.

La voûte du château à Newcastle, déjà citée et expliquée, offre en plan un parallélogramme de 27 pieds anglais sur 20, et les trois cordes sont ici harmonisées par l'emploi d'arcs en plein cintre surhaussé, afin d'amener toutes les clefs au même niveau. Cet expédient, comme je l'ai montré ailleurs (1), fut employé par les Romains dans les Thermes de Dioclétien et de Caracalla, bien entendu sans l'emploi de nervures diagonales. Les voûtes des nefs latérales de la chapelle dans la Tour-Blanche (*White Tower*) de Londres, bien qu'à plans parallélogrammatiques, sont néanmoins simplement des voûtes d'arête sans nervures, disposées exactement sur le même principe que celle des Thermes de Dioclétien, et avec l'arête ondulée que, dans le passage auquel je viens de faire allusion, j'ai montré devoir nécessairement résulter d'une telle disposition. Les nefs latérales de la cathédrale de Péterborough nous offrent des exemples de la même difficulté, surmontée sans l'emploi d'arcs en ogive, au moyen d'un expédient nouveau qui consiste à donner à la nervure diagonale la courbure d'un arc de cercle moindre que le demi-cercle, ou, en d'autres termes, à placer le

(1) Architecture du Moyen-Age (*Architecture of the Middle-Ages*, p. 72).

centre de l'arc au-dessous du niveau des impostes. Le parallélogramme voûté dont nous nous occupons est d'environ 15 pieds sur 18; mais, en raison de la construction massive des points d'appui, les cordes des nervures transversales et longitudinales se trouvent considérablement diminuées, surtout celles de l'arc longitudinal qui avoisine la nef. Les cordes de ces arcs sont de 12 et 15 pieds, et celles de la nervure diagonale de 21. Les clefs de ces arcs sont presque toutes au même niveau. Pour tenir compte d'une aussi grande différence de proportion entre la corde et la flèche de ces arcs, l'arc longitudinal est légèrement surhaussé, et l'arc transversal l'est encore davantage; mais l'arc diagonal ne forme qu'un arc de cercle dont le centre est considérablement au-dessous des abaques sur lesquels ses extrémités reposent. La naissance de cet arc forme avec le plan horizontal un angle très-aigu; il est en cela très-différent des angles analogues formés par les arcs voisins, qui se dressent sur leurs impostes en s'inclinant légèrement en arrière, reproduisant ainsi la figure d'un fer à cheval. Après l'introduction des arcs en ogive, la difficulté d'ajuster ces trois arcs était notablement diminuée; mais cependant, malgré la possibilité qu'il y avait de construire des arcs ogivaux dont le centre de courbure était sur la ligne des impostes, et dont on pouvait faire varier à volonté la relation entre la corde et la flèche, on trouvera que l'ancien expédient, qui consistait à placer les centres de courbure au-dessus ou au-dessous de la ligne des impostes, était encore usité jusqu'à l'époque de l'introduction de l'arc à quatre centres. Je continuerai d'examiner ce point avec détail, puisqu'il renferme un élément si caractéristique des voûtes de cette espèce.

Les nervures, dans les exemples primitifs, se composent chacune d'un arc formé avec un seul rayon; mais, dans les exemples postérieurs, elles se composent de deux arcs de rayons différents, réunis de manière à former la moitié de ce qu'on appelle un arc à quatre centres; car nous n'employons le terme de *nervure* que pour désigner la moitié d'un arc doubleau complet; quelques nervures, dans des voûtes compliquées, sont même formées de trois éléments en arc, comme nous le verrons tantôt. En premier lieu, cependant, je ne parlerai que des nervures décrites d'un seul centre.

Les voûtes à nervures peuvent avoir des arêtes faîtières horizontales, ou bien ces voûtes peuvent présenter un mouvement en dôme, c'est-à-dire que le point *E* de la faîtière, *Fig.* 9, peut être au même niveau ou plus bas que le point *C*; les points *C* et *E* peuvent encore être réunis par une ligne courbe; auquel cas, autant que j'ai pu l'observer, le dessous de l'arête faîtière est constamment rectiligne ou concave, mais jamais convexe (1). Quelquefois, pour s'adapter à des dispositions particulières, comme, par exemple, quand il s'agit d'établir une baie qui s'élève à une grande hauteur, le sommet, ou la clef *E* du formeret, est porté plus haut que *C*.

Les voûtes en dôme se rencontrent beaucoup plus fréquemment sur le continent qu'en Angleterre, et sont surtout employées avec excès dans les monuments italiens du Moyen-Age. Toutefois, nous en avons quelques exemples chez nous, témoin la nef de Worcester.

(1) Le dessous des arêtes faîtières des voûtes en éventail est convexe; mais ces voûtes appartiennent à cette catégorie de voûtes dont les nervures ont quatre centres.

La forme de l'arête faîtière est cependant une des premières choses qu'on doit examiner lorsqu'on étudie la voûte d'un monument existant, comme elle est aussi une des premières choses sur lesquelles on doit être fixé lorsqu'il s'agit de faire un nouveau projet de voûte; car la forme de cette arête détermine les hauteurs relatives des clefs de tous les arcs.

Maintenant, dans l'hypothèse d'une nervure composée d'un seul arc de cercle, nous pouvons placer le centre de cet arc, soit au niveau de l'imposte, soit au-dessus ou au-dessous de ce niveau; mais le plan de la voûte donne la corde correspondant à chaque nervure; aussi, lorsque la hauteur de la voûte et la forme des arêtes faîtières sont déterminées, la hauteur de la clef de chaque nervure est également déterminée. Si donc les centres doivent être sur la ligne de l'imposte, le rayon de chaque nervure sera déterminé par les données qui précèdent; mais si le centre peut être au-dessus ou au-dessous de cette ligne, nous pouvons prendre un rayon quelconque pour chacune des nervures.

Car, soit *AB* (*Fig.* 10) la corde d'une nervure donnée par le plan, et *BC* la hauteur de sa clef, hauteur qui est aussi donnée comme nous l'avons déjà expliqué, alors, puisque la nervure est un arc de cercle qui doit passer par les deux points *A* et *C*, son centre devra être sur la ligne *ED*, qui est une perpendiculaire élevée sur le milieu de la corde *AC*. Si, par conséquent, le centre de l'arc doit être sur la ligne de l'imposte *AB*, il ne peut être qu'au point d'intersection *D* des deux lignes *ED* et *AB*; mais si nous pouvons placer le centre au-dessus ou au-dessous de la ligne de l'imposte, on peut l'établir en un point quelconque *d* ou *e* de la ligne *ED*.

Une classe d'ouvriers maçons semble s'être bornée à la première méthode, et une autre paraît avoir pratiqué la seconde; et ce serait une chose très-désirable que de constater la courbure exacte des nervures d'un grand nombre de ces voûtes, en ayant soin de noter en même temps leur aspect et leur caractère général, aussi bien en vue de déterminer la pratique des différentes écoles que dans l'intention de perfectionner la pratique moderne, plus défectueuse sous le rapport de cette question des courbures que sous toute autre se rattachant au même sujet.

Dans la proposition qui précède, j'ai supposé que la forme des arêtes faîtières était fixée, ou du moins les hauteurs des clefs des nervures, avant que les rayons ne fussent déterminés; mais il nous est loisible de supposer plusieurs autres manières de procéder : nous pouvons admettre, par exemple, que tous les arcs doubleaux en ogive formés par les nervures soient semblables, c'est-à-dire qu'il y ait pour tous le même rapport entre la corde et la flèche. L'application de cette hypothèse conduit à la formation d'une voûte en dôme élevé, parce que la clef de la nervure diagonale est nécessairement portée beaucoup plus haut que celles des deux autres. Les voûtes italiennes du Moyen-Age paraissent avoir été conçues d'après ce principe, au moins autant qu'il est possible d'en juger à la simple inspection; mais, en Angleterre, les arêtes faîtières sont ordinairement horizontales.

Dans quelques cas cependant, d'autres principes régissent la relation des courbures; par exemple, dans la *Pl.* 77 de *Pugin's Specimens* est un dessin (1) qui montre la courbure d'une voûte située

(1) Comme cet ouvrage anglais ne se trouve pas entre les mains de beaucoup de nos lecteurs, nous avons reproduit dans la *Pl.* 2, *Fig.* 11, le dessin auquel M. Willis fait allusion. Voici ce que dit M. E. J. Wilson, l'auteur du

du côté oriental des cloîtres à Westminster. Dans cette voûte les nervures sont formées chacune d'un seul arc de cercle dont le centre est sur le même niveau que l'imposte, et *la nervure diagonale a le même rayon que les nervures transversales* (1); de sorte que la voûte est d'une structure en dôme très-élevé : elle n'a pas de nervure faîtière, mais l'arête s'élève nécessairement vers le centre de la voûte, puisque la clef de la nervure diagonale est portée par la disposition adoptée à une hauteur beaucoup plus considérable que celle des nervures transversales. Ce principe d'employer le même rayon pour la nervure diagonale et la nervure transversale se trouve appliqué dans beaucoup d'autres cas, comme on le verra plus tard.

D'un autre côté, on trouve aussi dans les *Specimens de Pugin* (vol. II, p. 29) un dessin (2) détaillé de la voûte du *Lady Chapel* Southwark, dans lequel les faîtières sont horizontales; la travée est de 20 pieds 6 pouces carrés, et les cordes des formerets et des arcs transversaux de 14 pieds 6 pouces; celle de l'arc diagonal est de 20 pieds 8 pouces. Les nervures ou demi-arcs sont formées chacune d'un seul arc de cercle dont le centre se trouve à 8 pouces au-dessous du niveau de l'imposte et dont le rayon est de 9 pieds 5 pouces. L'arc diagonal entier est décrit d'un seul centre situé à 2 pieds 7 pouces au-dessous du niveau de l'imposte, avec un rayon de 11 pieds 3 pouces; il forme par conséquent un segment de cercle au lieu d'un arc en ogive.

Dans bon nombre de constructions j'ai observé que les centres des nervures transversales étaient situés au-dessus du niveau de l'imposte. L'arc doubleau complet s'approche, en conséquence, de la forme d'un fer à cheval, et dans la même voûte les nervures diagonales ont souvent leurs centres au-dessous du niveau de l'imposte. Au contraire, dans le transept Nord de la cathédrale de Hereford (3), les centres de toutes les nervures de la voûte sont considérablement au-dessous du niveau des impostes. J'ai démontré déjà que lorsqu'on établissait les centres en dehors du plan des impostes, on pouvait choisir, parmi un grand nombre de rayons différents,

texte de *Pugin's Specimens*, à propos de ce dessin, qui lui sert pour expliquer la manière de trouver les centres des nervures: « Ce dessin représente une élévation et un plan géométral du quart d'une des travées ou compartiments de la voûte du côté Sud des cloîtres de Westminster (à Londres). Les centres de toutes les nervures ou parties de nervures se trouvent dans le plan de leur origine, c'est-à-dire dans le plan de la surface supérieure de l'imposte.

« Le point l est le centre de l'arc m, h.

« La hauteur $f'\ h' = f\ h$,
$u'\ o' = u\ o$,
$w'\ v' = w\ v$,
$o'm' = o\ m$,

et des centres n, z, t, w', on décrit les arcs eh', eo', $v'x$ et $m'v'$. »

(1) Les arcs doubleaux, dans cet exemple, sont très-aigus; la travée est de 16 pieds anglais sur 18 pieds 2 pouces, et la hauteur de la voûte sous la clef est de 17 pieds 7 pouces, ou environ 18 pieds mesurés jusqu'à la douelle ou surface inférieure de la voûte. La hauteur est par conséquent égale à la longueur de la travée, qui, peut-être, a servi dans ce cas à déterminer les proportions.

(2) Nous avons également reproduit ce dessin, qui forme notre *Pl.* 11.

(3) Les arcs doubleaux du transept Nord de la cathédrale de Hereford sont formés de branches d'une courbure excessivement faible. En les mesurant avec grand soin, j'obtins les résultats suivants : la hauteur $B\,C$ (*Fig.* 10.) est de 7 pieds 8 pouces; la corde est de 11 pieds 6 pouces (la hauteur est donc égale aux deux tiers de la corde). Le sinus verse, ou distance de l'arc du point E, milieu de la corde AC, est de 7 pouces 5/8. Le rayon déduit de ces données, soit au moyen du calcul, soit par le procédé graphique, est de 18 pieds 5 pouces, et il paraît en outre que la distance verticale du centre du segment AC au-dessous du plan des impostes, est presque égale à la hauteur BC de la clef au-dessus de cette ligne.

celui qu'on voulait pour décrire la courbure d'une nervure dont la corde et la flèche étaient connues. Mais, nécessairement, plus le rayon adopté est grand, et plus aussi la nervure se rectifie ou tend à former une ligne droite. Mais c'est de l'effet produit sur la forme générale du tympan solide $f\ d\ e\ a$, *Fig.* 3, ou $D\,C\,E\,A$, *Fig.* 9, qu'il est surtout essentiel de se préoccuper; et pour bien apprécier ce point, il convient surtout de considérer la forme affectée par la section du milieu du tympan, c'est-à-dire la section faite par un plan horizontal qui passerait par le milieu de la hauteur des arcs, comme en $k\,q$, *Fig.* 3, ou peut-être un peu plus haut, comme en $m\,n\,p$, *Fig.* 9.

Si les nervures faîtières sont de niveau, comme dans cette figure, le plan du sommet de la voûte $D\,C\,E$ formera nécessairement un rectangle; mais au moyen de certaines modifications dans la courbure des nervures, on peut donner à la section $m\,n\,p$ telle figure qu'on voudra.

Ainsi dans la voûte simple à nervures transversales et diagonales, comme dans la *Fig.* 3, en courbant plus ou moins la nervure $a\,b$, nous pouvons l'établir entre les nervures $a\,d$ et $a\,e$, de telle façon qu'une tige horizontale qu'on appliquerait contre ces deux dernières, vers le milieu de leur hauteur, toucherait également $a\,b$; ou bien nous pouvons, à volonté, faire venir en avant le point milieu de $a\,b$, disposition qui donnerait une forme convexe à cette partie du tympan solide et dont l'effet rappellerait celui des voûtes en éventail, ce qui arrive dans le second exemple que nous avons cité d'après Pugin; ou bien encore nous pouvons jeter la nervure $a\,b$ en arrière, de manière à donner à l'avant du tympan une forme creuse ou concave. On trouve des exemples de chacune de ces dispositions. De même, lorsque dans une voûte il existe des nervures intermédiaires, comme dans la *Fig.* 9, on peut les disposer de manière à affecter d'une façon analogue la forme de la section du milieu du tympan dont elles font partie, et lui donner une grande variété de caractères. En montant sur l'extrados d'une voûte et en examinant les cavités, à l'aplomb des piliers, qu'offrent les intérieurs des tympans solides, la figure de la *section milieu* sera plus facilement reconnue que lorsqu'on regarde d'en bas; et dans les recherches qu'on fait sur ces matières, la forme générale de cette section doit toujours être notée.

Puisque la section milieu affecte si matériellement le caractère et l'apparence d'une voûte, je montrerai comment, au moyen d'une disposition très-simple, on peut s'en servir pour donner une forme quelconque au tympan solide, et quoique je ne prétende pas que cette disposition ait été employée par les architectes du Moyen-Age, cependant elle peut être utile dans l'étude de leurs œuvres et dans la comparaison de ces œuvres entre elles.

Soit la *Fig.* 9 une voûte dont le plan est donné et dont la flèche de chacune des nervures E, g, f, C, e, D, est aussi connue; supposons connue encore la section milieu $p\ v\ s\ n\ r\ m$. Les nervures étant formées chacune d'un seul arc de cercle, il faut trouver le rayon et le centre de chacune d'elles. Or, nous avons donné pour chaque nervure trois points par lesquels elle devra passer; ces points sont : le point d'origine ou de naissance de la nervure (A), son point milieu et son sommet; par conséquent la question se réduit à ce problème élémentaire : Trois points étant donnés, y faire passer un arc de cercle (1). Le travail graphique

(1) La construction graphique au moyen de laquelle on fait passer un arc de cercle par trois points donnés, non en ligne droite, est curieusement nommée

de ce problème, appliqué à une voûte à tierceron, est représenté *Fig.* 12.

Soit *A*, *B*, *C*, *D*, le plan de la voûte, *A E* la nervure diagonale, *A F A G* les tiercerons, *A H* le formeret. Décrivez *A M* pour représenter le rabattement de la nervure tranversale *L K*, et aussi *Z P Q* le rabattement du formeret, lequel (comme il a été montré à la colonne 8) sera surhaussé comme en *A P*. Déterminez le point *s* correspondant à la moitié de la flèche *K M* de la nervure transversale, et tirez *R s* perpendiculairement à *A K*. Figurez le plan de la section milieu *R w Z* du timpan solide suivant la forme désirée; tracez aussi le plan *L Z* des nervures sur l'abaque.

Voici comment on s'y prend pour déterminer la courbure d'une quelconque des nervures, par exemple du tierceron *A F*. Si l'arête faîtière *E K* est horizontale, les points *F* et *K* seront au même niveau. Sur la ligne *A F* élevez la perpendiculaire *F f* égale à *K M*, et comme *r* est la projection horizontale du point où le plan ou section milieu est traversé par le tierceron, élevez une ligne *r t* perpendiculairement à *A F* et égale à *R s*. Alors *L t* et *f* seront les trois points par lesquels la nervure demandée devra passer, et le centre *h*, trouvé par la méthode ordinaire, sera le centre de courbure de la nervure. On trouvera de la même manière le centre *g* de la nervure diagonale *L m e*. Le rabattement de la nervure *A G* est plus difficile; car, comme cette nervure est placée entre deux autres *A H* et *A E*, l'une desquelles est exhaussée au-dessus de l'autre de la quantité *Z P*, il devient nécessaire de surhausser à son tour la nervure *A G* d'environ moitié de cette quantité. Tracez donc *T k* perpendiculairement à *A G*, donnez-lui une hauteur égale à la moitié de *Z P;* puis obtenez les deux autres points *b* et *d* de la même manière que précédemment, et *z* sera le centre de courbure de *k b d*.

On peut donner à la section milieu une grande variété de formes, comme cela se voit à l'angle *C* (*Fig.* 12) en *X Y Z*, ou bien en *X W Z*, ou bien encore en *B* et en *L* (*Fig.* 9). Dans la *Fig.* 12 j'ai supposé que la section milieu passait exactement par le milieu de la hauteur de la voûte et que les faîtières étaient horizontales. Si cependant les faîtières affectaient une courbure quelconque, on pourrait déterminer, d'après cette courbure, les hauteurs des sommets des différentes nervures. Par conséquent, au lieu d'élever les perpendiculaires *K M*, *F f*, *E e*, *G d*, toutes de même hauteur, on devrait les faire respectivement égales aux hauteurs ainsi obtenues, en raison de la coubure des faîtières données.

Aussi il peut se faire qu'on trouve de l'avantage à faire passer le plan milieu un peu plus haut, parce que la forme du tympan s'accuse de plus en plus à mesure qu'il s'élève. On pourrait le faire passer, par exemple, par le point milieu de la nervure mesurée sur le développement de sa courbure. En supposant que le point *s* (*Fig.* 12) soit ce point milieu entre *L* et *M*, le reste du travail se fera comme nous l'avons décrit; mais le plan milieu

par Philibert De l'Orme, « *Manière de chercher les trois pointz perdus.* » Le patron ou *panneau* obtenu à l'aide de ce procédé est appelé : « *Cherche ralongée.* » (Voy. *Inventions pour bien bastir*, p. 21.)

Le fait que ce problème portait un nom familier montre qu'il était fréquemment employé par les ouvriers. Les ouvriers anglais appellent le problème du carré de l'hypothénuse (Euclide, I, 47) la *règle de six, huit et dix*; ces chiffres désignant trois nombres entiers tels, que la somme des carrés des deux premiers est égale au carré du dernier ($36 + 64 = 100$). Cette règle est donnée dans Vitruve (liv. IX, chap. 2) d'après Pythagore; les nombres usités étaient : 3, 4 et 5.

R w Z prendra des proportions plus considérables par rapport au reste de la figure. J'ai commencé par dessiner la nervure transversale, mais il peut se faire qu'on trouve plus d'avantage à commencer par la nervure diagonale *A e*, comme étant celle qui offre le plus de difficulté en raison de la plus grande longueur de sa corde; dans ce cas, il faut supposer que *m*, au lieu de *s*, désigne la hauteur du plan milieu, qui sera alors déterminé par la perpendiculaire *m w*, ou sera dérivé de la perpendiculaire *s R*. J'ai quelques raisons de croire que les architectes du Moyen-Age commençaient très-souvent par déterminer la nervure diagonale; aussi la rencontre-t-on fréquemment formant un segment d'arc ou un demi-cercle. L'absence d'angle à son sommet est dissimulée au moyen d'une clef saillante. Une méthode assez communément adoptée dans la construction des voûtes gothiques modernes, surtout lorsqu'elles sont en plâtre, consiste à déterminer la forme des nervures diagonales, comme *A C* (*Fig.* 9), au moyen d'ordonnées déduites des formes des nervures transversales *A D*, *A E*. La conséquence de cette pratique est de faire paraître la voûte entière comme si elle était composée de deux voûtes demi-cylindriques se croisant à angle droit; et une verge qu'on appliquerait contre une paire quelconque d'arcs opposés, *B M* et *A E*, et qu'on ferait mouvoir de haut en bas, toucherait les nervures diagonales *B C*, *A C*, et les surfaces avoisinantes de la voûte dans toute leur largeur. Ceci est le principe virtuel des voûtes d'arête romaine et italienne, mais il est absolument étranger aux principes de l'architecture gothique, qui veut que chaque nervure s'élance comme un arc isolé et indépendant; les courbes elliptiques produites par cette méthode moderne ne sauraient s'accorder avec les formes caractéristiques des voûtes gothiques.

Ce fut De l'Orme qui enseigna le premier cette manière de projeter les nervures diagonales au moyen d'ordonnées, et il l'appliqua au berceau en charpente d'une voûte italienne décrite dans son livre intitulé *Nouvelles inventions pour bien bastir* (année 1578, p. 20). Cette forme de voûte est une espèce de cul de four carré, qui demande la même courbure diagonale pour les lignes d'intersection que la voûte d'arête romaine. Cette dernière voûte n'est pas donnée dans le livre de Philibert De l'Orme parmi les divers exemples de coupe de pierre qui s'y rencontrent. Le cul de four carré ou dôme carré est donné par Mathurin Jousse, avec la même méthode des ordonnées (*le Secret d'Architecture*, 1642, p. 127). Mathurin Jousse donne aussi pour la première fois la voûte d'arête romaine (*voûte d'areste quarrée*, p. 157); il la donne avec différentes formes de plan, et cette voûte devint un exemple essentiel de coupe de pierres dans les écrits de tous ses successeurs, comme Derand, Delarue, Frezier, etc. Jamais ces auteurs n'eurent l'intention de donner cet exemple comme applicable à l'architecture gothique. Le style ogival était tombé en désuétude lorsque De l'Orme écrivit; mais comme chose curieuse, il nous a donné, dans son chapitre 8, la description d'une voûte gothique dans laquelle la courbure de chaque nervure est parfaitement indépendante de celle des autres. Chaque nervure se compose d'un seul arc de cercle dont le centre est au *niveau des impostes*. Elles forment toutes des arcs en ogive de proportions différentes, à l'exception de l'arc diagonal, qui est presque en demi-cercle. La voûte en question se compose de nervures diagonales avec un seul tierceron intermédiaire dans chaque angle, comme dans la *Fig.* 12; seulement le plan de Philibert De l'Orme forme

un carré parfait. L'arête faîtière longitudinale, ou *lierne* ***EK***, n'est pas horizontale, mais offre une légère courbure qui est telle que la hauteur de *K*, en dessus du plan des impostes, est à celle de *E* comme 9 est à 11. La courbure de la nervure diagonale était tracée d'abord (comme De l'Orme lui-même le dit); alors, sans doute, les hauteurs relatives des points *E* et *F* (c'est-à-dire les lignes *Ee*, *Ff*) étaient déterminées en traçant la courbure proposée pour la *lierne;* et comme les centres des arcs sont au niveau des impostes *A E*, *A F*, il ne restait qu'à tracer chacun des arcs de cercle en les faisant passer par les points *Te*, *Lf*; car, comme je l'ai déjà fait observer, avec la condition de placer le centre sur la ligne des impostes, deux points seuls sont nécessaires pour tracer les arcs.

Cette méthode peut fort bien avoir été celle généralement adoptée par les architectes français au Moyen-Age; mais dans les édifices gothiques en Angleterre, les centres sont établis habituellement sans égard au plan des impostes.

Il est facile de s'apercevoir que la méthode proposée par De l'Orme diffère essentiellement de la méthode moderne, et sa grande simplicité peut faire supposer que c'était réellement une des règles des anciens temps.

Derand a donné aussi un chapitre sur les voûtes gothiques; mais ce ne paraît être qu'un commentaire sur ce qu'en a écrit De l'Orme. A la vérité, son livre fut écrit trop tard (1643) pour qu'il lui fût possible de recueillir directement les traditions authentiques relatives aux méthodes employées par les constructeurs gothiques; tandis que De l'Orme vivait à une époque tellement voisine de celle où l'art ogival fut pratiqué (1), que dans sa jeunesse il pouvait fort bien avoir pris des leçons des maçons gothiques. Cependant Derand déclare que dans le style ogival les nervures sont toujours des arcs de cercle, l'ellipse et tous les autres genres de courbes étant inadmissibles, bien qu'il ne voie d'autre raison pour ne pas les accepter que l'effet désagréable qu'elles produisent à la vue (p. 177). Il continue ensuite à expliquer la manière de décrire les arcs, et la méthode qu'il expose est manifestement une amplification pure et simple de celle décrite par De l'Orme.

De la Rue ne dit rien sur ce sujet; mais Frezier à son tour (1738) a traité le travail abordé par Derand; il l'a traité même d'une manière plus complète, et l'a accompagné d'une série d'observations tres-judicieuses (2).

L'absurde application aux nervures gothiques, de la méthode par projection de de l'Orme, ne peut donc pas être attribuée aux écrivains français. Je crois que cet honneur appartient à l'ingénieux M. William Halfpenny (3), qui, vivant à une époque où l'architecture gothique était tombée en oubli, est fort excusable d'avoir appliqué mal à propos la méthode par projection pour la détermination de « l'arc en mitre d'une nervure régulière, lorsque les arcs qui se coupent sont des arcs gothiques. » (*Mitre arch of a regular groin when the intersecting arches are gothic ones*, p. 16.) Il a été suivi en ceci par M. Nicholson (4), qui s'est donné beaucoup de peine pour construire une voûte gothique

(1) Il vécut de 1536 à 1577. Le cahier des charges pour la voûte du *King's Collége* (Collége du Roi), à Cambridge, porte la date de 1813, et la première pierre de Saint-Pierre de Rome fut posée en 1506.

(2) *Traité de Stéréotomie*; t. III, p. 23, 3e édition; 1769.

(3) *Art of sound Building*, 1725.

(4) *Builder's Director*, nouv. édit. 1834, p. 79.

avec des surfaces *cuniconoïdales* et autres formes de fantaisie, qui, produisant des nervures complétement différentes des formes authentiques, ne peuvent avoir d'autre résultat que de détruire le caractère de l'architecture du Moyen-Age (1). Il y a, dans la galerie Sud des cloîtres de Westminster, une voûte dont les nervures produisent un effet plus rapproché de celui des nervures précédemment proposées que toute autre que j'aie jamais vue. Aussi j'étudiai avec soin, et je m'assurai que ses nervures n'avaient pas été construites d'après la méthode moderne, mais que l'effet est dû à la forme du plan ou section milieu qui est presque carrée. Cependant l'aspect de cette voûte est extrêmement plat et dépourvu d'accentuation, comparé aux lignes plus énergiques des voûtes des autres galeries du cloître.

Dans la *Fig.* 12, j'ai mis l'élévation de chaque courbe dans le plan même de sa nervure. Cette excellente disposition est adoptée par De l'Orme, dans plusieurs de ses dessins, et a été imitée par tous les écrivains jusqu'aujourd'hui; conséquemment, en l'adoptant, je n'ai pas l'intention d'affirmer que telle était la pratique des ouvriers au Moyen-Age; mais je m'en suis servi plutôt comme d'une manière de faire universellement comprise. Les méthodes données dans ces figures seraient les mêmes, si l'on traçait les courbes isolément à côté du plan; mode que De l'Orme a suivi dans son dessin gothique.

On peut aussi observer qu'il a pris la peine de faire le tracé des pierres des pendentifs; ceci, d'après son aveu même, était rarement pratiqué, les voûtes de cette nature étant le plus souvent construites en briques ou en pierres de petit échantillon, ou du moins tellement minces, que les courbures et les angles de leurs lits pouvaient être négligés sans inconvénient, ce qui est en effet le cas dans tous les exemples anglais que j'ai examinés. Il doit être entendu que je ne donne pas la méthode de la *Fig.* 12 comme la restauration d'une pratique ancienne. Mon but est de montrer clairement dans une voûte à plan déterminé et à nervures d'un seul arc, la mutuelle dépendance géométrique de ces trois éléments : la forme des faîtières, le plan ou section milieu du tympan, et la courbure des nervures. Si deux quelconques de ces trois éléments sont connus, on en peut déduire le troisième.

Il nous paraît donc naturel de choisir, pour les deux éléments donnés, ceux qui sont le plus facilement appréciables à la vue, et ceux-ci sont les faîtières et le plan ou section milieu.

La méthode que j'ai donnée est en effet conforme à ceci, et fournit un procédé général au moyen duquel nous pouvons imiter les diverses dispositions de ces deux éléments, conformément aux styles des diverses époques.

Anciennement un seul style était pratiqué dans chaque période, et un petit nombre de principes simples suffisaient, dans ce cas, aux architectes. La modification ou le perfectionnement d'une ou plusieurs de ces règles donnaient naissance à de nouvelles formes et à un nouveau caractère, qui régnaient aussi d'une manière exclusive pendant toute une période, jusqu'au moment où ils cédaient la place à leur tour. Mais nous, imitateurs de tous les styles, nous devons formuler des règles plus compréhensibles, plus flexibles, et de nature à imprimer à nos œuvres, tour à tour, le caractère de chaque époque. Ceci rend nécessairement les méthodes que nous employons aujourd'hui

(1) *Treatise on Masonry and Stonecutting*, 1828, p. 91.

beaucoup plus compliquées que ne l'étaient celles des constructeurs du Moyen-Age; car chacune de nos constructions modernes ressort d'une formule qui comprend dans sa généralité toute une série d'applications particulières.

Ainsi, quoique je me sois servi du plan ou section milieu pour déterminer les courbures, j'incline à penser cependant que les différentes formes des plans ou sections milieu qui peuvent être observées maintenant, résultaient de diverses méthodes employées pour trouver les centres et rayons des nervures pratiquées par les différentes écoles d'ouvriers, selon leur pays ou l'époque à laquelle ils appartenaient. En fait, dans quelques exemples, les difficultés géométriques sont résolues d'une façon très-grossière et très-imparfaite, tandis que dans d'autres cas les nervures sont arrangées, les unes par rapport aux autres, avec tant d'art et de précision, qu'il en résulte un effet de hardiesse et de grandeur qu'on ne retrouve plus après l'introduction des arcs à quatre centres.

Quand les centres des nervures à un seul arc sont établis au niveau de l'imposte, on ne peut plus disposer à son gré à la fois de la forme de l'arête faîtière et du plan milieu du tympan. Un de ces éléments étant déterminé, l'autre l'est en conséquence. Si je voulais poursuivre toutes les conséquences de ces principes, je serais obligé d'entrer dans des investigations géométriques dont l'étendue dépasserait les limites de ce mémoire; je réserverai donc cette étude pour une autre occasion. Dans cette division de mon mémoire, je me propose surtout de diriger l'attention sur certains traits caractéristiques résultant de l'ajustement des nervures, et qui me paraissent exercer une grande influence sur la forme de la voûte et aussi sur son caractère esthétique; c'est même à l'oubli de ces particularités qu'on peut attribuer en grande partie l'aspect peu grandiose des voûtes gothiques construites de nos jours.

Dans les voutes romaines et italiennes, les arêtes sont dépourvues de nervures; les *surfaces courbes* forment l'élément essentiel de ces espèces de voûtes; mais dans les voûtes gothiques, au contraire, ce sont *les nervures* qui constituent l'élément essentiel; les *surfaces courbes*, les *panneaux*, n'y forment que la partie secondaire. Aussi, pour maintenir cette subordination, les nervures doivent-elles s'élancer de dessus l'abaque comme autant d'arcs isolés et indépendants, apparence qui est mieux rendue par l'emploi de nervures à un seul centre que par celui des nervures à deux centres. On ne doit pas non plus disposer les panneaux contigus de façon à les faire paraître comme des prolongements d'une même surface courbe, résultat donné par le système des projections et qui ferait croire que les panneaux constituent bien réellement la voûte indépendamment des nervures; celles-ci paraissent avoir été ajoutées subséquemment et pouvoir être enlevées sans qu'il en résulte un danger sérieux pour la voûte. Les nervures, cependant, supportent bien réellement la voûte, et l'apparence doit s'accorder avec le fait, la décoration avec la construction.

L'apparence de mutuelle indépendance des nervures est rendue encore plus frappante dans les bons exemples par la manière dont on les fait partir de l'abaque, les unes avançant sensiblement en avant des autres. Cette disposition est facilement obtenue en établissant l'origine des courbures à des distances inégales du centre A de l'abaque (*Fig.* 12).

J'ai démontré, au moyen d'un procédé géométrique extrêmement simple, que deux plans et les hauteurs des nervures étant donnés, on pouvait obtenir la courbure et la forme de chaque nervure, et qu'en l'absence d'un procédé analogue elles n'auraient jamais pu être disposées avec la parfaite entente d'effet que les exemples existants rendent manifeste.

Dans les voûtes, cependant, dont les nervures se décrivent avec un seul arc de cercle, si les centres de ces nervures se trouvent les uns au-dessus et les autres au-dessous du niveau de l'abaque, chacune d'elles quittera l'abaque sous un angle différent.

Dans le premier cas, les nervures se courberont en forme de fer à cheval, ou bien elles formeront des arcs surhaussés; et dans le second cas elles s'élanceront en avant d'une manière abrupte. On peut observer de ces inégalités dans la plupart des voûtes de cette espèce, et c'était peut-être pour y remédier que la méthode des arcs à quatre centres fut adoptée, méthode d'après laquelle chaque nervure se trouve composée de deux arcs de cercle disposés de telle façon que la tangente menée à leur point de jonction soit une tangente commune à la fois aux deux arcs. Car, lorsque les nervures sont ainsi composées de deux arcs, on en peut faire naître du sommet d'un même abaque un nombre quelconque, qui formeront toutes le même angle avec le plan horizontal et offriront la même courbure à leur origine, et cependant la longueur de la corde et de la flèche pourra varier pour chacune d'elles dans de certaines limites.

Or, dans un arc à quatre centres, ou bien, ce qui revient au même, dans une nervure à deux centres, lorsque le rayon de la partie inférieure ou de l'origine de la courbure a été déterminé il y a deux manières de disposer le rayon supérieur de façon à ce que la nervure réponde à telle corde et à telle flèche qu'on voudra.

1° (Voy. *Fig.* 13, *Pl.* 12.) Soit $A\,D\,C\,B$ le plan du quart d'une voûte, et, pour plus de simplicité, supposons que les arêtes faîtières soient horizontales, de façon à donner la même flèche à toutes les nervures.

Reportons les longueurs des nervures $A\,C$ et $A\,B$ en $A\,e$ et $A\,b$. Elevons les perpendiculaires $D\,h$, $e\,g$, $b\,f$, d'une même hauteur, égale à celle des nervures; soit enfin l'arc $A\,E$, dont le centre est e, l'arc inférieur commun à toutes les nervures. Prolongez maintenant $E\,e$ jusqu'en H, et remarquez que tout arc passant par E, et dont le centre sera sur la ligne prolongée, touchera nécessairement l'arc $A\,E$ en E, et satisfera à une condition de l'arc supérieur de la nervure. En prenant par conséquent différents rayons pour cet arc supérieur, nous pourrons faire passer les nervures par les points h, g et f, comme cela se voit dans la *Fig.* 13, où H, G et F sont les centres des nervures $E\,h$, $E\,g$ et $E\,f$ (1).

Dans cet exemple, non-seulement les nervures naissent avec la même courbure, mais le changement de leurs courbures respectives a lieu dans toutes à la même hauteur E, conséquemment les arcs supérieurs ont chacun un rayon différent.

2° Supposons qu'on demande que les arcs supérieurs des nervures aient tous un même rayon, de même que les arcs infé-

(1) On trouve très-facilement ces centres; pour trouver, par exemple, celui de l'arc $E\,f$, on réunit ces deux points par une droite qui n'est que la corde de l'arc; en élevant une perpendiculaire au milieu de cette corde, elle coupera nécessairement la ligne $E\,H$, et le point d'intersection sera le centre F demandé.

rieurs ont le leur. Dans la *Fig.* 14 (*Pl.* 12), *A D* est la corde et *D h* la flèche d'une des nervures; *A B* et *B f* sont la corde et la flèche d'une autre nervure; *C* est le centre de l'arc inférieur *A b*, qui est commun aux deux nervures. Mais comme les arcs supérieurs des deux nervures doivent aussi être décrits l'un et l'autre avec un même rayon, la courbure ne pourra pas varier à la même hauteur dans chaque nervure. *b H* étant le rayon donné, le centre d'un des arcs supérieurs (*b h*) est en *H*, et celui de l'autre (*e f*) en *F*. Il est aisé de voir que ces centres se trouvent sur une circonférence de cercle dont le centre *C* coïncide avec celui des arcs inférieurs, et dont le rayon *C H* est la différence entre le rayon de l'arc supérieur et celui de l'arc inférieur des nervures; aussi peut-on trouver immédiatement le centre d'un arc assujetti à passer par un point quelconque donné, comme en *f*, en intersectant l'arc *H F* par un arc dont le centre est en *f*, et dont le rayon égale celui des arcs supérieurs.

J'ignore lequel de ces deux systèmes fut réellement employé par les architectes du Moyen-Age, mais il serait désirable d'obtenir les mesures exactes d'un bon nombre de leurs constructions, afin de s'assurer si en effet les arcs supérieurs des nervures ont été le plus souvent décrits avec un même rayon comme le furent les arcs inférieurs.

On trouve dans *Pugin's Examples* deux dessins de voûtes dont les courbures paraissent indiquées avec beaucoup d'exactitude; dans l'un d'eux, l'*entrée du Collége de la Madeleine*, les arêtes faîtières sont horizontales, et conséquemment les nervures qui forment les arcs ont toutes la même flèche. Chaque nervure est décrite avec deux rayons différents, mais le rayon de l'arc inférieur n'est guère qu'une neuvième partie de celui de l'arc supérieur. Dans ce dessin tous les arcs supérieurs paraissent avoir le même rayon, qui est égal à la corde de l'arc transversal.

L'autre dessin représente les intersections des surfaces qui composent la voûte d'une fenêtre saillante du palais d'Eltham; dans cette voûte, il n'y a qu'une seule nervure intermédiaire entre la nervure diagonale et le *formeret*. L'arête faîtière n'est pas horizontale; il est donc probable que l'arête faîtière était déterminée tout d'abord afin de fixer la flèche des arcs doubleaux. Chaque nervure étant la moitié d'un arc à quatre centres, se compose de deux arcs de cercle; le rayon de l'arc inférieur est un peu moins que la moitié du rayon de l'arc supérieur, qui est lui-même égal à la corde du plus petit des arcs doubleaux. Ces proportions peuvent être accidentelles; cependant les deux rayons sont respectivement les mêmes dans chacune des nervures, et par conséquent les différentes flèches et cordes ont dû être arrangées comme dans la *Fig.* 14, en développant les deux arcs dans des proportions différentes pour chaque nervure. Le centre de l'arc inférieur de chaque nervure se trouve dans le plan horizontal, qui comprend le dessus de l'imposte, et je pense que cette disposition se retrouve dans tous les arcs à quatre centres.

Dans les exemples de cette classe les deux arcs du formeret diffèrent souvent de ceux des autres nervures, et parfois les différentes hauteurs des nervures sont assez maladroitement combinées. Dans la voûte de l'entrée du *Collége de la Reine* (Queen's College), à Cambridge (voy. *Fig.* 15, *Pl.* 12), les arêtes faîtières sont horizontales. Les élévations des nervures principales se voient en *G A*, où *G m* représente la courbure du formeret *G F*, *G n* celle de la nervure transversale *G A*, et *G q p* celle de la nervure diagonale *G K*. Le centre de l'arc inférieur du formeret est en *t*, et son rayon *t k* est plus grand que celui de l'arc inférieur des autres nervures son arc supérieur diffère aussi de celui des autres nervures, de telle sorte que le formeret diffère entièrement des autres arcs doubleaux. La diagonale, la transversale *G A*, et les tiercerons, ont tous le même arc inférieur *G y*, dont le rayon est *s y*, et le même arc supérieur *y n*; de sorte que la courbure de toutes ces nervures est exactement la même jusqu'à la hauteur *q*; mais on a tenu compte de la différence des cordes en rompant brusquement la courbe de *q* à *p*. Comme ce brusque changement de direction n'a lieu que tout près des clefs *B*, *C*, *D*, on ne peut guère s'en apercevoir, à moins qu'on ne le cherche expressément.

Les voûtes des chapelles latérales du *Collége du Roi* (King's College), à Cambridge, sont très-dignes d'examen. Celles de l'extrémité Ouest, c'est-à-dire les quatre du côté Nord et les trois du côté Sud, ont quatre voûtes en éventail, semblables à celle de la chapelle elle-même, et les deux dernières chapelles au Nord-Est ont aussi des voûtes très-élégantes, et d'une date antérieure à celle de la grande voûte. Les autres voûtes de ces petites chapelles sont très-simples, et sont mentionnées dans le même cahier des charges que les voûtes en éventail, comme devant, en effet, être exécutées d'une manière plus ordinaire, « a more coarse werke » (voy. ce cahier des charges dans *Britton's Ant.*, vol. 1). Ces chapelles forment en plan des parallélogrammes de 20 pieds 6 pouces sur 12 pieds. Les voûtes simples ont des nervures intermédiaires ou tiercerons dont le plan est précisément le même que celui représenté *Fig.* 9. Les nervures, cependant, sont à deux centres, et ont toutes la même courbure. La voûte est construite à nervures et à panneaux.

Les voûtes des deux chapelles du Nord-Est sont de l'espèce que je désigne dans la suite de cet écrit sous le nom de *voûtes à liernes;* elles offrent un dessin en étoile très-élégant, et qui est combiné de façon à montrer non-seulement des étoiles autour des angles, mais aussi une étoile à 6 branches qui rayonne autour du centre. Chacune de ces voûtes a en tout 23 clefs en cul-de-lampe. Elles aussi sont construites à nervures et à panneaux, et les clefs en cul-de-lampe sont établies d'après le principe de la *Fig.* 15. Chacune des pierres dans lesquelles ces clefs sont taillées, forme aussi les parties de panneaux comprises entre les fragments des nervures qui y aboutissent. Les courbes sont admirablement disposées. Les arêtes faîtières transversale et longitudinale sont toutes les deux horizontales; les nervures s'élancent toutes de l'imposte avec la même courbure; et, d'après les apparences, les arcs supérieurs des nervures ont aussi le même rayon, la différence des cordes étant compensée d'après la méthode représentée *Fig.* 14. La hauteur et la corde de l'arc transversal sont à peu près égales. Au total, ces voûtes sont très-dignes d'examen, mais on ne les voit que rarement, parce que les chapelles, fermées et négligées, servent tantôt d'atelier à des ouvriers et tantôt de lieux de débarras.

C'est à l'obligeance de Charles Barry Esq. (1) que je dois la communication des différentes dimensions et courbures de la voûte de la crypte de *Saint Stephen's chapel* (chapelle de Saint-Étienne), à Westminster, que je donne ci-dessous. Les détails et les arrange-

(1) M. Ch. Barry est l'auteur du *Club des Voyageurs*, déjà publié par la *Revue*; du *Club de la Réforme*, que nous publierons prochainement; des *Chambres du Parlement*, actuellement en voie d'exécution, etc., etc.

ments de cette crypte ont été publiés dans plusieurs ouvrages très-répandus, par conséquent le plan (*Fig.* 16, *Pl.* 16) d'un quart de la voûte suffira pour ce que nous avons à dire en ce moment, car nous ne voulons que faire connaître la courbure des nervures. *A* est la clef centrale de la voûte; *B*, *C*, *D*, *E*, sont les autres clefs; *F* est un des piliers. Les diamètres des différentes clefs sont :

Clef *A*, 5 pieds 3 pouces de diamètre
B, 1 5
C, 1 3
D, 1 7
E, 0 10

La position de *C* sur le plan est donnée par les perpendiculaires *Cm*, *C n*, qui tombent du centre de la clef sur les lignes *A D* et *D d*; *C m* égale 3 pieds 0 1/2 pouce, et *C n* égale 3 pieds 11 pouces. Les nervures *A D*, *A B* et *B E* sont des lignes droites; mais *DC* et *A C* sont légèrement courbes, la première ayant une flèche de 1 pouce, et la deuxième de 7/8 de pouce. Les courbures des nervures *A a*, *B b*, *C c*, *D d* et *E e*, sont données dans le tableau ci-dessous, qui est expliqué par ce qui suit.

Courbures des nervures de la Crypte de Saint-Stephen's Chapel (Chapelle de Saint-Etienne), mesurées en pieds et pouces anglais.

Ordonnées ou hauteurs verticales	Abscisses ou distances horizontales.	Nervure *A a*	Nervure *D d.*	Nervure *C c.*	Nervure *B b.*	Nervure *E e.*
	A B.	1.8	0.7 1/2	0.8	0.0	0.3
B b.		10.8 1/2	10.5 1/2	10.4 5/8	11.1 7/8	11.1
	B C.	1.1 7/8	1.0	1.6 1/8	1.5 1/2	1.0
C c.		10.7 1/8	10.3	9.9 7/8	10.6	10.6 1/8
	D.	1.0	1.0	0.11	1.0	1.0
D d.		10.4 3/4	9.11 1/4	9.3 7/8	9.11 1/4	9.11 3/4
	D E.	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0
E e.		10.1 5/8	9.6 1/4	8.7 7/8	9.3	9.1 5/8
	E F.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
F f.		9.9 3/4	9.0 5/8	7.11 1/8	8.5 3/8	8.1 3/4
	F G.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
G g.		9.4 1/4	8.6	7.0 3/8	7.6 1/4	6.11
	G H.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
H h.		8.10 1/2	7.9 1/2	6.0 3/8	6.3 1/2	5.1
	H I.	1.0	0.11	1.0	1.0	0.6
I i.		8.3 5/8	7.1 1/8	4.7 5/8	4.10	3.8 3/4
	I K.	1.0	1.1	1.0	1.0	0.6
K k.		7.7 7/8	6 1 1/8	2.8 1/8	2.8 1/4	0.0
	K L.	1.0	1.0	0.9 7/8	0.8	
L l.		6.9 1/8	4.10 1/2	0.0	0.0	
	L M.	1.0	1.0			
M m.		5.8 3/4	3.5			
	M N.	1.0	0.6			
		4.5	2.4 7/8			
	N O.	1.0	0.3 1/2			
O o.		2.10 1/2	1.7 3/8			
	O P.	0.6	0.5			
P p.		1.8 3/4	0.0			
	P Q.	0.6				
Q q.		0.0				

Ces courbures ont été mesurées par des ordonnées qui s'élèvent d'une base horizontale au niveau du dessus de l'abaque ou de l'imposte du pilier *F*, et qui, pour la plupart, sont espacées

d'un pied les unes des autres; mais dans quelques endroits cet espacement régulier des ordonnées a été modifié en raison des dispositions locales ou d'autres empêchements.

La table ci-dessus est arrangée ainsi qu'il suit : *M a* (*Fig.* 17, *Pl.* 16) étant une des nervures, soit *M A* la ligne horizontale de base, et *A a* l'ordonnée correspondant au centre, de façon que *a* soit le sommet de l'arc ou nervure. *B b*, *C c*, *D d*, etc., sont les autres ordonnées établies en nombre suffisant. Les pieds de ces ordonnées sont désignés par des lettres majuscules qui se suivent en ordre alphabétique à partir du centre *A;* l'extrémité supérieure de chaque ordonnée est désignée par une lettre en petit caractère, qui est la même que la majuscule qui en marque l'extrémité inférieure. De cette manière, *A a*, *B b*, *C c*, etc., indiqueront la hauteur des ordonnées, et *A B*, *B C*, *C D*, etc., indiqueront leurs écartements respectifs. L'ordonnée à l'origine *M* de la nervure sera nécessairement égale à zéro. En adoptant ce système, un grand nombre de courbes pourront être arrangées en tableaux, et publiées sans qu'il soit nécessaire de recourir à la gravure.

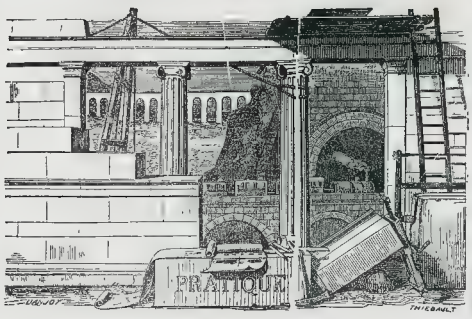
J'ai rapporté un nombre considérable de ces ordonnées, en vue de déterminer les rayons des arcs; cependant on trouvera toujours dans les opérations de cette nature, que les irrégularités dans l'exécution et le tassement de la construction occasionneront de tels écarts de la forme primitive, qu'on aura un peu de doute quant à la mesure exacte du rayon et quant à la position précise du centre. Pour cette raison, la méthode à la fois la plus consciencieuse et la plus utile à adopter serait de rapporter les ordonnées telles qu'on les a mesurées dans chaque cas, et sans tenter de former des hypothèses; car ce ne pourra être qu'après la réunion et la comparaison entre eux d'un grand nombre de ces exemples, qu'on pourra espérer de déduire des règles générales. Je ferai simplement connaître les rayons en tant que j'ai été en mesure de les déterminer.

Les nervures *A a*, *D d* (*Fig.* 16), appartiennent à des arcs à quatre centres ; mais les nervures *C c*, *B b* et *E e* sont formées chacune d'un seul arc de cercle. Les nervures *A a*, *D d*, s'accordent en forme à si peu de chose près, qu'il est évident qu'on avait voulu leur donner la même courbure dans toute la partie où elles se trouvent avoir le même développement; car *A a*, comme de juste, est d'une corde plus longue que *D d*. Le centre de l'arc supérieur de la nervure *A a* est directement au-dessous de la clef; de sorte que, par le fait, cette nervure diagonale est la moitié d'un arc à 3 centres. Ceci s'accorde avec l'exemple déjà cité d'après Pugin (*la voûte de Saint-Sauveur*), et se rencontre, je pense, assez fréquemment. Le rayon de cet arc supérieur est de 15 pieds 1[1] pouces, et son centre est à 5 pieds au-dessous du niveau de l'imposte. Le rayon de l'arc inférieur est de 10 pieds 8 pouces, et la ligne qui joint les deux centres fait, avec le niveau de l'imposte, un angle de 38° 20′. Le rayon de *E e* est de 11 pieds 11 pouces, et son centre est à 3 $\frac{1}{2}$ pouces au-dessus du niveau de l'imposte. Le rayon de *B b* est de 14 pieds 9 pouces, et son centre est à 2 pieds 7 pouces au-dessous du niveau de l'imposte. Le rayon de *C c* est de 13 $\frac{1}{2}$ pieds, et son centre est à 2 $\frac{1}{2}$ pieds au-dessous du niveau de l'imposte.

La hauteur des ordonnées du centre, c'est-à-dire des couronnes des arcs, n'a pu être mesurée, en conséquence des culs-de-lampe qui les recouvrent; on a donc omis ces ordonnées dans la table.

(*La suite prochainement.*)

CÉSAR DALY.



MÉMOIRE

SUR DES ESSAIS DE CHAUSSÉES EN BITUME.

Nous donnons ci-dessous un mémoire de M. de Coulaine, ingénieur des Ponts-et-Chaussées, relatif à des expériences faites par lui sur de nouvelles chaussées en bitume. Quelques-uns des résultats rapportés par M. de Coulaine nous ont un peu surpris; mais des expériences suivies faites par un homme spécial et compétent, sont toujours précieuses à recueillir et méritent le bienveillant et sérieux examen des hommes de l'art. Voici le mémoire de M. de Coulaine :

Les premiers essais de chaussées en bitume ont été tentés à Paris, sur la place Louis XV, vis-à-vis l'église Saint-Roch, et aux débouchés de quelques rues sur les boulevards. Dans ces essais, des pavés de 0^m 15 d'épaisseur environ, composés de fragments de quartz et de bitume factice, étaient posés sur une forme en sable; on laissait entre eux des joints de 3 à 4 centimètres que l'on remplissait de mastic.

Les résultats ainsi obtenus ont été très-mauvais : le bitume factice, qui est cassant, surtout à une basse température, s'est pulvérisé promptement sous l'action du roulage; les pierres se sont désagrégées, et la chaussée, d'abord fort unie, est bientôt devenue aussi raboteuse que le plus mauvais pavé.

D'autres essais en béton à base de bitume factice n'ont pas mieux réussi. Le vice principal de ces essais gisait dans le choix du mastic, qui, pour résister à l'action continue du roulage, doit posséder une certaine mollesse qui lui permette de se déformer sans se briser, au lieu d'être cassant comme le bitume factice. Les bitumes naturels remplissent parfaitement cette condition. La propriété dont il s'agit devient très-apparente pendant les grandes chaleurs : les roues des voitures laissent en effet de légères empreintes qui s'effacent mutuellement sans que le mastic se désagrége en aucune manière. Les bitumes naturels conservent pendant les plus grands froids cette propriété, que les bitumes factices ne possèdent qu'à une certaine température; aussi l'action du roulage sur cette matière consistant presque entièrement à la déformer, son usure est très-faible, malgré son peu de dureté. De même, si le fond sur lequel repose la chaussée vient

à éprouver quelques tassements inégaux, elle suit ces mouvements sans se briser.

Le prix élevé des bitumes naturels et l'épaisseur considérable à laquelle on croyait nécessaire de porter la couche bitumineuse, s'étaient opposés jusqu'ici à l'emploi de la seule matière qui pût donner de bons résultats. Le procédé dont nous avons fait usage consiste à prendre pour base une chaussée d'empierrement; il permet de réduire l'épaisseur à quelques centimètres, et de ne pas dépasser le prix moyen des chaussées pavées.

Le premier essai a été exécuté sur une chaussée en empierrement joignant le pavé de Saumur, et faisant partie de la route royale de Bordeaux à Rouen. La surface de cette chaussée avait été repiquée, puis rechargée d'une couche de petits matériaux, et soumise à l'action d'un cylindre pesant 8000 kilogrammes. Cette opération avait pour but d'obtenir une surface parfaitement régulière et résistante, destinée à recevoir l'enduit bitumineux (1); l'application de cet enduit doit être exécutée de la manière suivante :

Sur une couche de mastic étendue entre des règles, deux ouvriers arrangent promptement à la main de petites pierres cassées, en laissant entre elles des intervalles au moins égaux à leur dimension moyenne, afin de ne pas diminuer la solidité de la chaussée.

Pendant cette opération, un autre ouvrier fait entrer les pierres dans le mastic avec une batte, de manière que leurs points

(1) Cette disposition n'aurait-elle pas pour résultat de soumettre le bitume à un effet d'écrasement entre deux corps durs? A l'époque de l'engouement pour les sociétés actionnaires exploitant les bitumes de toute espèce, un ingénieur fit un essai de voie bituminée devant l'église Saint-Nicolas-des-Champs, rue Saint-Martin.

Le bitume était établi sur une forme en planches, bien uni et de niveau, afin de donner une légère élasticité au fond.

Un peu plus loin, on avait posé le bitume sur un pavage en bois debout. Dans ces deux exemples, le bitume s'est trouvé écrasé et égrené au bout de peu de jours. Le bitume avait-il été trop cuit? Nous l'ignorons, mais le fait mérite l'attention de M. de Coulaine.

Dans sa *Notice sur l'emploi du Bitume* (*Mémorial de l'Officier du Génie*), M. Perrin, commandant du génie, dit que « les aires sur lesquelles reposent les enduits bitumineux doivent être parfaitement planes, sans aspérités, et horizontales autant que possible, et surtout très-résistantes. » Il est vrai que le commandant Perrin paraît avoir eu en vue plus particulièrement les chapes, couvertures, terrasses et trottoirs; toutefois, nous crûmes devoir ajouter au compte-rendu de ce travail publié dans la *Revue* (vol. 2, col. 96), une note relative surtout à la construction des trottoirs, et qui mérite peut-être la sérieuse considération de ceux qui s'occupent de la construction des chaussées en bitume. Nous reproduisons ici cette note :

« Nous pensons, disions-nous, qu'il vaut mieux, toutes les fois que cela est possible (c'est-a-dire presque toujours), couler le bitume sur un lit de pierrailles, plutôt que sur une aire de béton ou de briques. La résistance de l'enduit aux variations de la température, aux chocs, aux pressions, est d'autant plus grande, que sa masse est plus considérable.

« Lorsque l'on coule sur des aires bien unies, il ne peut y avoir de solidarité entre la couche de bitume et celle de béton ou de brique; elles sont distinctes, et le bitume résiste isolement aux causes de détérioration. Ajoutez que pour ce qui regarde les aires de béton, il arrive souvent que des soufflures se manifestent après l'application du bitume, parce que la chaux n'avait pas fait tout son effet lors de la pose, ou parce que ce béton n'était pas bien sec, etc., etc Ces soufflures sont fort dangereuses pour la conservation de l'enduit, parce qu'elles forment des bosses qui crèvent sous un choc ou sous une forte pression.

« Le seul inconvénient des pierrailles, c'est qu'on obtient difficilement des surfaces planes lorsqu'on n'a pas des ouvriers bien exercés; on peut obvier a cet inconvénient en talochant fortement le milieu de la bande, tandis que le bitume est encore chaud. *Directeur de la Revue.*)

les plus élevés viennent affleurer la surface du bitume; si elles restaient saillantes, elles s'écraseraient presque toutes sous l'action du roulage.

Il est nécessaire que toute cette opération soit exécutée avec rapidité, afin que la matière n'ait pas le temps de se refroidir. Les pierres que l'on introduit dans le bitume n'ont d'autre but que de créer à la surface des inégalités qui l'empêchent d'être glissante; bien loin d'augmenter la solidité de la chaussée, elles tendraient à la diminuer d'une manière notable, si on les rapprochait trop les unes des autres.

Dans les premiers essais, le rôle qu'on leur assignait était tout autre; elles devaient, à elles seules, supporter toute l'action du roulage, et le bitume était destiné uniquement à les relier entre elles. La seule qualité que l'on eût en vue était la dureté, tandis qu'on devait rechercher au contraire la mollesse. Sous le rapport de la solidité, un dallage simple, sans addition de pierres, serait même le système le plus convenable. Il n'est donc pas étonnant qu'en partant de principes diamétralement opposés, nous soyons arrivés à des résultats si différents.

Les pierres doivent être rendues d'une dimension à peu près uniformes, en se servant de deux tamis en fil de fer, dont les carreaux oblongs de 7 centimètres de longueur environ, diffèrent d'un centimètre dans l'autre dimension; celle du plus grand doit avoir, au minimum, un centimètre de moins que l'épaisseur de la couche bitumineuse; ainsi, pour une épaisseur de 4 centimètres, les deux tamis auront des carreaux de 2 et 3 centimètres de largeur.

Il faut apporter le plus grand soin dans le choix de ces pierres, puisque ce sont elles qui doivent en partie supporter l'action du roulage; il est nécessaire d'avoir égard à leur résistance au frottement, et surtout à l'écrasement. Certains matériaux très-durs se réduisent facilement en éclats par la percussion ou par l'effet de fortes charges. La résistance la plus convenable peut se mesurer assez exactement par la difficulté du cassage de la pierre.

Ces matériaux doivent être parfaitement propres. Il faut à cet effet, lorsqu'on les sépare des pierres trop petites au moyen de l'un des deux tamis dont il a été question, faire cette opération dans une cuve remplie d'eau.

Pour augmenter leur adhérence avec le mastic, il sera également bon de les faire chauffer autour des chaudières avant leur emploi.

On a donné aux couches de mastic les épaisseurs suivantes : 0m 04, 0m 03, 0m 025, 0m 02.

On a fait varier également les proportions du mastic.

Voici celles dont on a fait l'essai :

1°	Asphalte de Seyssel	150 kilog.
	Goudron de Bastennes	7.5
	Huile de résine	3
2°	Asphalte	120
	Goudron	7.5
	Huile	3
	Gros sable	40
3e	Asphalte de Seyssel	100
	Goudron	7.5
	Huile	3
	Gros sable	80

4°	Asphalte Seyssel	80
	Goudron	7.5
	Huile	3
	Gros sable	80

Le gros sable a été séparé du sable fin, au moyen d'un tamis dont les carreaux ont 0m 0015. Cette opération doit être faite dans une cuve remplie d'eau.

L'huile employée provient de la distillation de la résine : son emploi est indispensable pour obtenir des résultats tout à fait satisfaisants; comme elle reste liquide pendant les plus grands froids, le mastic conserve toujours une souplesse suffisante. On ne doit la verser dans la chaudière qu'après avoir dissous l'asphalte dans le goudron; il faut qu'elle reste sur le feu le moins de temps qu'il est possible, une trop grande concentration lui faisant perdre sa liquidité. La chaudière est bonne à employer lorsque l'on voit une fumée bleuâtre succéder à la fumée blanche qui s'en échappe d'abord. Si l'on continuait à chauffer davantage, le mastic perdrait de sa qualité, et l'on en serait averti par l'apparition des fumées jaunâtres.

Il conviendra aussi de dissoudre l'asphalte dans le goudron au moment où il vient d'être pulvérisé à chaud; on économisera ainsi du goudron, et le mastic sera de meilleure qualité.

L'essai dont nous venons de parler a une longueur totale de 20 mètres et une largeur de 4 mètres. La fréquentation journalière de la route sur laquelle il est exécuté, est de cent cinquante colliers, cette fréquentation étant prise entre six heures du matin et six heures du soir. Il est livré à la circulation depuis le 16 octobre 1840.

Nous n'avons remarqué de dégradations que dans les échantillons construits avec les épaisseurs 0m 02 et 0m 025, et les proportions 3 et 4. Tous les autres échantillons se sont parfaitement conservés depuis l'époque de leur construction, c'est-à-dire depuis trois ans. Cependant les pierres, qui étaient saillantes et beaucoup trop rapprochées, se sont presque toutes broyées; mais le vide qu'elles ont laissé a été rempli peu à peu par le bitume, qui maintenant paraît seul à la surface. Nous attribuons d'ailleurs principalement à ce vice de construction les dégradations très-peu nombreuses qui ont eu lieu dans les autres parties.

Éclairé par l'expérience que ces essais préliminaires nous avaient fait acquérir, nous avons opéré sur une plus grande échelle dans plusieurs localités, et nous avons obtenu partout des résultats tout à fait satisfaisants.

Nous citerons, en première ligne, la chaussée exécutée sur le grand pont de Saumur, route royale n° 138, de Bordeaux à Rouen. Sa longueur est de 45 mètres, et sa largeur de 7m 70. L'épaisseur de la couche bitumineuse a été portée à 4 centimètres, et l'on a employé la proportion suivante :

Asphalte	90 kilogr.
Gros sable	60 »
Goudron	7 »
Huile	3 »

Cette chaussée est livrée à la circulation depuis le 1er septembre 1841, et la fréquentation moyenne, prise depuis six heures du matin jusqu'à six heures du soir, y est de six cent quinze colliers. Elle est toujours parfaitement belle. Pendant les chaleurs, les roues y laissent des empreintes à peine sensibles, les clous saillants des roues marquent seuls fortement; mais ces empreintes

s effacent mutuellement et disparaissent tout à fait au bout de quelques jours d'une température moins élevée. En temps ordinaire, les plus fortes charges n'y laissent aucune trace. Un fait digne de remarque, et qui vient à l'appui des considérations présentées plus haut, c'est que les parties les plus molles sont celles qui s'usent le moins; quoique la différence d'usure ne s'élève encore qu'à quelques dixièmes de millimetre, elle est déjà parfaitement appréciable. Nous avons eu lieu d'observer un autre fait non moins remarquable : les deux arches sur lesquelles est établie la nouvelle chaussée, ainsi que les dix-sept autres arches des ponts de Saumur, étaient toutes plus ou moins perméables, malgré une chape en mortier hydraulique faite avec le plus grand soin; ces deux arches sont devenues parfaitement étanches depuis la construction de cette chaussée.

La traverse de Saint-Martin, route royale nº 152, de Briare à Angers, a été également pavée en bitume, sur une longueur de 170 mètres, une largeur de 6 mètres et une épaisseur de 3 centimètres.

Ce travail ne date que d'une année, et la fréquentation y est trop faible pour que les résultats obtenus soient bien concluants après ceux dont nous venons de parler.

Nous citerons encore les essais tentés à Angers et à Tours d'après le même procédé, dans le courant de l'année dernière. Le premier a été exécuté sur la route royale nº 161, à la sortie d'Angers, sur une longueur de 25 mètres et une largeur de 5 mètres. Le second est situé sur le pont l'Archevêque, près de Tours, route royale nº 10, de Bordeaux à Bayonne. Sa longueur est de 14 mètres et sa largeur de 12 mètres. Ce pont est devenu également tout à fait étanche depuis l'établissement de cette chaussée.

Les deux essais dont nous venons de parler n'ont éprouvé aucune espèce de dégradation, malgré une fréquentation très-considerable dont nous n'avons pas le chiffre exact, et qui doit être de 6 à 8 cents colliers.

La faible épaisseur de la couche bitumineuse permet d'exécuter des réparations partielles avec la plus grande facilité; à cet effet, on ramollira le centre et le pourtour de la partie que l'on veut remplacer avec du mastic chaud. Au bout de quelques minutes, on entame aisément le centre au moyen d'un pic, et on soulève le reste de la surface, qui se déchire suivant le pourtour.

Les réparations à faire aux conduits de gaz, aux galeries d'égout, et en général à tous les travaux souterrains que renferment la plupart des rues des villes, n'offriront de même aucune difficulté.

D'après des relevés de dépenses faits avec le plus grand soin, le prix du mètre carré de chaussée peut être calculé moyennement à raison de 2 francs par centimètre d'epaisseur. Ainsi, pour un enduit de 3 centimètres d'épaisseur, le prix de revient sera de 6 francs; pour 4 centimètres, il sera de 8 fr., etc. (1).

Lorsque l'on aura à construire une chaussée neuve, on procédera de la manière suivante :

On construira d'abord une chaussée d'empierrement de 0m 15 d'épaisseur. Après l'avoir cylindrée avec soin, on la livrera à la

(1) Nous aurions désiré quelques détails précis relatifs au prix de revient de ces enduits, car la main-d'œuvre pour un enduit de 2 centimètres d'épaisseur devra être nécessairement plus que la moitié du prix qui serait nécessaire pour un enduit d'une épaisseur double, ou de 4 centimètres.

(*Note du Directeur de la Revue.*)

circulation pendant un mois ou deux, afin d'achever de la consolider par le roulage. Pendant ce temps, pour éviter les frayés qui pourraient se former, un ouvrier effacera continuellement les traces des pieds des chevaux et des roues des voitures, en promenant légèrement un balai sur la chaussée.

Avant de commencer l'opération du bituminage, on fera encore manœuvrer le cylindre, afin de bien régulariser la surface, puis on procédera comme nous l'avons dit plus haut.

Si l'on n'a pas de cylindre à sa disposition, on pourra y suppléer par l'emploi de pilons. Le cylindrage ou le pilonnage devra être exécuté avec les precautions que nous avons indiquées dans une notice insérée dans les annales des Ponts-et-Chaussées.

Pour plus de garantie, il conviendra d'établir la chaussée d'empierrement sur une forme en sable, de n'employer que des matériaux parfaitement purgés de détritus qui puissent se gonfler par l'effet de la gelée.

Si l'on voulait renouveler successivement tout le pavé d'une ville, on pourrait le faire en n'ayant recours qu'aux fonds affectes à l'entretien.

Au lieu de faire venir des carrières du pavé neuf pour remplacer les pavés usés, on démolirait une certaine longueur de chaussée et on en emploierait les bons pavés à la réparation du reste du pavage. La portion demolie serait convertie immédiatement en chaussée bitumée, au moyen des fonds destinés à l'achat du pavé neuf. On utiliserait tous les pavés hors de service, ainsi que les déchets pour la construction de l'empierrement, ce qui diminuerait d'autant les frais de premier établissement. On arriverait ainsi successivement, sans dépense première, à un système infiniment supérieur sous tous les rapports.

Les nouvelles chaussées offrent en effet les avantages suivants :

1º Leur usure est très-minime; elles n'ont par conséquent ni boue ni poussière, inconvénient qui a fait généralement proscrire les chaussées d'empierrement de l'intérieur des villes;

2º Elles sont parfaitement imperméables, circonstance très-importante pour la salubrité; elles n'éprouvent par conséquent aucun effet des alternatives de sécheresse et d humidité; appliquées sur les ponts, elles servent en même temps de chape;

3º Elles sont unies sans être glissantes, d'un parcours plus doux pour les voitures que les chaussées d'empierrement les plus belles;

4º Elles sont exemptes de bruit, et ne produisent pas cet ébranlement si incommode pour les habitations adjacentes, qui est une des causes les plus actives de leur destruction.

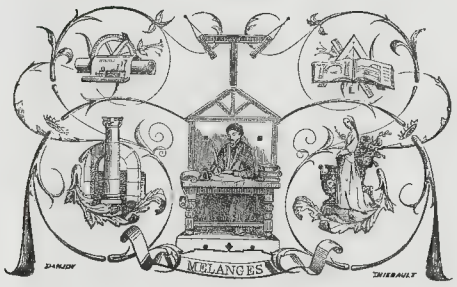
5º Elles sont beaucoup plus roulantes que toutes les chaussées connues, les chemins de fer exceptés, et elles présentent une grande économie dans les frais de traction. D'après une expérience que nous venons de faire, le tirage sur la nouvelle chaussée n'est que le centième environ de la pression, c'est-à-dire la moitié de celui des meilleures chaussées en pavage ou en empierrement, et le double seulement de celui des chemins de fer (1).

(1) Évidemment les frais de traction doivent se trouver dans un certain rapport avec l'état de mollesse de la voie, et par conséquent avec l'état de la température. Il est fâcheux que M. de Coulaine n'ait pas fait une suite d'expériences comparatives, 1º pendant les grandes chaleurs, 2º pendant les grandes pluies ou pendant les temps de dégel et lors de la fonte de la neige, 3º pendant la gelée, et 4º pendant les temps ordinaires.

(*Note du Directeur de la Revue.*)

En bitumant les routes en empierrement sur une largeur de 3 mètres environ, et en réduisant les pentes à un maximum de 25 millimètres par mètre, les frais de traction sur ces routes seraient diminués de plus de moitié, au moyen d'une dépense qui n'excéderait pas 25 000 francs par kilomètre. Il existe peu de chemins de fer qui puissent réaliser un aussi beau résultat. Cette amélioration serait fort importante dans les localités où il est impossible de se procurer de bons matériaux pour l'entretien des chaussées d'empierrement. La quantité de pierres qui entre dans la couche bitumineuse étant très-petite, la plus grande distance de transport de ces pierres augmenterait peu la dépense. Ce système de chaussée est encore particulièrement applicable aux routes qui offrent de faibles pentes longitudinales : la route royale n° 152, de Briare à Angers, qui longe la Loire, est dans ce cas. Enfin, nous ne doutons pas qu'on ne fasse circuler avec avantage des locomotives sur les chaussées en bitume, et qu'elles ne puissent également, sous ce rapport, suppléer aux chemins de fer dans beaucoup de circonstances.

DE COULAINE,
ingénieur des Ponts-et-Chaussées.



BIBLIOGRAPHIE.

Essai sur l'Architecture des Arabes et des Maures, en Espagne, en Sicile et en Barbarie,

Par M. Girault DE PRANGEY.

Les Arabes ont-ils eu une architecture nationale antérieurement à l'islamisme? — L'art arabe moderne est-il exclusivement formé d'éléments antiques et byzantins? — L'art arabe moderne est divisé en trois périodes, par M. Girault de Prangey. — 1re période (*Arabe-Byzantin*) : la Mosquée de Cordoue. — 2e période (*Arabe-Mauresque*) : chapelle Villa Viciosa, palais arabes à Palerme, la Giralda et l'Alcazar de Séville. — 3e période (*Mauresque*) : l'Alhambra. — Quelques mots sur le livre et les dessins de M. Girault de Prangey.

Avant que l'islamisme en eût fait des conquérants, les peuples de l'Arabie étaient, comme les patriarches dont ils descendaient, pasteurs et nomades, mais non pas tellement nomades qu'ils n'eussent encore quelques villes même assez considérables, et non plus si absolument pasteurs qu'ils ne fussent des guerriers redoutables pour leurs voisins. L'histoire des Égyptiens, des Hébreux et des Perses en fait foi, comme aussi celle d'Alexandre et de ses successeurs. Les légions romaines elles-mêmes durent compter avec les enfants d'Ismaël; et nous voyons un roi arabe, Arétas, s'unir à un roi juif, Hircan, pour venir assiéger Scaurus, le lieutenant de Pompée, jusque dans Jérusalem. Souvent vaincus par les Romains, réduits souvent à leur payer des tributs considérables, les Arabes ne furent jamais complétement domptés par ceux à qui ils devaient ravir un jour les deux plus beaux tiers de l'empire du monde; mais divisés en une multitude de tribus qui épuisaient leurs forces dans des guerres intestines, jamais non plus, jusqu'au jour où Mahomet les unit entre eux par un lien religieux, et leur prépara par l'association un brillant avenir de conquêtes, les Arabes n'avaient pu fonder un empire puissant et durable, ni atteindre dans leurs constructions à ce degré de grandeur et de stabilité qui caractérise les travaux des peuples dominateurs de l'antiquité. C'est à peine même si l'on voit encore aujourd'hui des vestiges de leurs anciens monuments, à ce point que des auteurs, judicieux d'ailleurs, ne trouvant point dans ces contrées les traces d'une civilisation passée, ont refusé aux peuples de l'ancienne Arabie, non pas seulement un art qui leur fût propre, mais même un art quelconque, et ont été jusqu'à mettre en doute qu'ils eussent jamais élevé des monuments.

Ce doute, nous le trouvons exprimé dans l'introduction du livre qui nous occupe aujourd'hui; et comme l'art primitif des Arabes a dû nécessairement exercer une influence sur l'art arabe moderne, comme on retrouve dans l'architecture arabe des éléments complétement étrangers à l'antiquité romaine ou grecque, et au style dit byzantin, il est important, croyons-nous, d'établir que si les Arabes n'eurent pas avant l'islamisme un art qui leur fût tout à fait propre, du moins ils ne furent pas étrangers aux arts et aux sciences, comme semble le dire M. Girault de Prangey dès les premières lignes de son livre.

Si l'astronomie s'est développée chez les nations maritimes, elle a dû naître cependant chez les peuples pasteurs; mais cette science ne marche pas seule, elle en appelle d'autres à son secours. Les Arabes ont dû être de bonne heure initiés aux sciences mathématiques; tout nous le prouve. La Chaldée, cette terre par excellence des observations astronomiques, faisait partie de l'ancienne Arabie : c'est aux Arabes que nous empruntons nos chiffres modernes, si supérieurs à ceux des Grecs et des Romains, et c'est chez eux que nous voyons croître et se perfectionner l'ornement géométrique proprement dit.

Interrogeons la position géographique de l'Arabie, et nous saurons que les grandes civilisations des temps les plus reculés faisaient pour ainsi dire cercle autour d'elle; à l'Ouest et au Nord, elle avait pour voisins le fameux empire d'Assyrie (1) et la puissante dynastie des Pharaons (2); à l'Orient, ses côtes fertiles, moins fertiles toutefois que celles de la mer Rouge, s'étendaient le long d'une mer étroite, en regard de celles des grands royaumes des Mèdes et des Perses; et un peu plus loin, vers le Sud-Est, elle s'avançait d'elle-même au-devant des arts et des sciences de l'Inde, cet antique foyer des lumières, où Pythagore allait apprendre la science des nombres, où les Chaldéens avaient

(1) Eusèbe donne une liste de six rois de race arabe qui auraient régné pendant plus de deux siècles en Assyrie; Hérodote, liv. 2, parle d'un roi des Arabes et des Assyriens. Il est souvent question de rois arabes dans la Genèse.

(2) Josèphe dit qu'Ismaël, le fils d'Agar et d'Abraham, épousa une Égyptienne.

peut-être puisé la leur, et d'où les peuples de l'Asie occidentale et de presque toute l'Europe semblent avoir apporté les germes de leurs arts comme ils y ont pris ceux de leurs langues. Est-il probable, est-il possible même que, mêlés constamment par leur position, par leurs guerres ou leurs alliances, et surtout par leurs rapports commerciaux, aux civilisations qui les environnaient, les Arabes soient restés complétement étrangers aux arts de leurs voisins? Est-il possible que, placés sur la route commerciale de l'Inde et de l'Égypte, ils soient restés spectateurs impassibles devant le flux et le reflux constant de la civilisation? Nous ne le croyons pas. Au dire de Strabon, Alexandre le Grand, à son retour des Indes, songea à fixer le siége de son vaste empire au milieu des Arabes : lui, le possesseur des contrées les plus riches, les plus civilisées de l'époque, eût-il pensé à faire un pareil choix, s'il n'avait rencontré parmi ces peuplades autre chose que l'ignorance et la barbarie?

Mais il y a plus : les Arabes, dès les temps les plus reculés, ont eu une littérature, des poëmes longs et brillants, et leur langue, la plus poétique, la plus parfaite peut-être des langues sémitiques, n'a pas tardé, l'islamisme aidant, à devenir la langue classique de l'Orient. Comment concilier l'existence d'un art littéraire avec l'absence complète de tous les autres arts? Jamais à aucune époque, chez aucune nation, nous n'avons vu l'un entièrement isolé de l'autre; toujours, au contraire, dans tous les temps, dans tous les pays, les arts sont contemporains de la littérature; et à supposer que cette proposition fût hasardée, on sera forcé de reconnaître que si l'un peut vivre indépendamment de l'autre, c'est plutôt l'art qui grandira seul et sans la littérature, que la littérature sans l'art; c'est que, pour former une langue et la rendre littéraire, il faut bien plus de temps que pour copier chez un voisin la forme et le plan d'un édifice, que pour lui emprunter des artistes; c'est qu'avant de songer à écrire des poëmes, — je ne dis pas à les chanter, — il a bien fallu penser à se bâtir un toit et à se mettre à l'abri des attaques des animaux et des hommes.

Nous n'aurions donc point le témoignage des historiens pour nous dire que les côtes fertiles de l'Arabie ont porté jadis des villes grandes et célèbres, dont un jour peut-être on trouvera les vestiges; nous ne saurions pas par Pline, Ptolémée, Strabon et les auteurs qu'ils citent, qu'il existait autrefois en Arabie, non pas seulement sur les côtes, mais dans l'intérieur du pays, des villes fameuses dont ils nous ont conservé les noms : Gerrha, Saba, Macoraba (aujourd'hui la Mecque), Bathra, cité magnifique au dire de Strabon, Anagrana, Asca, Athrulla, trois villes saccagées par Elius Gallus, ami de Strabon; Pétra, qui a donné son nom à une partie de l'Arabie, et dont la magnificence, — alors qu'elle était le centre commercial entre l'Inde et la Méditerranée (au temps des derniers Ptolémées), comme Palmyre, cette île florissante au milieu d'une mer de sables, l'avait été entre la Perse et l'Assyrie, — est encore attestée aujourd'hui par les ruines que les voyageurs Burckardt, Irby et Mangles, Léon Delaborde et Linant, ont décrites ou dessinées; nous n'aurions pas tous ces témoignages, disons-nous, qu'il n'en faudrait pas moins croire que les Arabes ont bâti des monuments et qu'ils ont eu une architecture. Qu'ils l'aient empruntée aux Grecs comme les Palmyriens, ou plus primitivement aux Égyptiens ou aux Hindous, peu importe; mais ce qu'il importe de remarquer, c'est que plusieurs des éléments de leur architecture moderne

se retrouvent dans les plus anciens monuments de l'Inde. Pourquoi l'Arabe, qui s'était fait dans les temps antiques le colporteur, pour ainsi dire, des marchandises que l'Inde envoyait en Occident, n'aurait-il pas emprunté à l'Hindou une partie de son art, comme il a puisé dans ses trésors les richesses incroyables dont parlent Hérodote et Strabon (1)?

En l'absence de ruines qui viennent donner à cette conjecture le caractère de la certitude, nous ne la croyons pas moins très-vraisemblable; et ce manque de preuves matérielles prouverait tout au plus, suivant nous, que, dans leur pays pas plus qu'ailleurs, les Arabes n'ont jamais bâti solidement; la fragilité de leurs édifices n'est pas, en effet, le caractère le moins remarquable de leur architecture. La nation arabe, branche détachée du tronc d'une des grandes races humaines, qu'elle descende d'Ismaël ou de tout autre, ne pouvait imprimer à ses constructions le cachet de force qu'on rencontre dans les monuments de la plupart des nations primitives.

Dès son début, l'art arabe adopte pour forme caractéristique de ses arcs la courbe en fer-à-cheval, c'est-à-dire une forme agréable mais recherchée, gracieuse mais peu rationnelle. En effet, pour empêcher les voussoirs à la naissance de l'arc de glisser sur le dessus du chapiteau, l'Arabe est souvent contraint de relier entre eux ces voussoirs par des saillies et des entailles correspondantes, formant des espèces de joints à tenon et à mortaise.

Ce système, avons-nous dit, n'est pas rationnel; on pourrait enlever toute la saillie qui dépasse la ligne qui raccorderait directement l'arcade avec le support sans rien enlever à la stabilité de la construction; cette saillie n'est donc qu'une affaire de décoration. Une chose qu'il importe de bien remarquer, c'est que partout, chez les Arabes, c'est l'ornement qui domine, tout est sacrifié à ce dieu du caprice. L'arcade elle-même cesse bientôt d'être autre chose qu'une gracieuse découpure en stuc ou en bois; et à l'apogée de l'art arabe, à l'Alhambra, au lieu de servir de point d'appui aux constructions supérieures, l'archivolte, au contraire, se trouve souvent suspendue à une plate-bande cachée, en bois; ainsi, au lieu de soutenir, c'est elle qui est soutenue.

L'arcade en fer-à-cheval, qu'elle soit faite avec le plein cintre ou avec l'ogive, est toujours une forme recherchée, née sans doute du dégoût et de la fatigue causés par l'habitude des lignes plus simples de la plate-bande et du plein cintre; elle ne saurait guère être l'œuvre d'un peuple à qui l'art et la science auraient fait défaut. C'est ainsi que la porte de forme complétement circulaire, la plus incommode qui se puisse imaginer, se rencontre quelquefois dans la Chine et dénote bien une civilisation usée et décrépite.

Parfois l'arcade arabe épouse une forme plus tourmentée, plus recherchée, plus fragile encore, mais non moins gracieuse que celle du fer-à-cheval; elle se relève onduleusement à son

(1) Strabon, liv. xv, dit positivement que l'Inde fournissait une partie des aromates que l'Arabie Heureuse envoyait aux peuples de l'Occident, et, en décrivant la navigation de Néarque, amiral d'Alexandre, il dit que ce guerrier rencontra sur les bords de l'Indus des peuples nommés Arabites. Plusieurs historiens, en parlant des richesses que les Arabes avaient accaparées par leur commerce, rapportent qu'on voyait chez les Sabéens, dans l'Yémen, des maisons où l'or et l'ivoire s'unissaient à l'éclat des pierres précieuses N'est-ce point déjà là un avant-coureur des merveilles de l'Alhambra?

sommet et se termine par un angle aigu ; elle participe ainsi de l'ogive et du plein cintre. Cette forme, qu'affectent la plupart des coupoles de l'Orient et de la Russie, nous semble originaire de l'Inde aussi bien que l'arcade à plusieurs lobes qu'on retrouve dans les anciens monuments de Benares, de Madura, de Delhi (1). C'est à l'Inde aussi que l'art arabe a emprunté les palmes et surtout l'ornement géométrique dont il a su former le principe et la base d'une ornementation nouvelle qui dépasse en caprice et en éclat tout ce que l'art antique ou moderne ont produit.

Nous croyons en avoir dit assez pour prouver qu'il a dû se mêler et qu'il s'est mêlé en effet à l'art arabe, et par suite à l'art mauresque, des élements indiens très-considérables; éléments dont M. Girault de Prangey n'a pas tenu compte, car nous n'avons pas une seule fois rencontré le mot indien dans son livre; tandis qu'il prête à l'art byzantin une influence peut-être exagérée sur l'art arabe : « Les premiers monuments des Arabes, dit-il, non-seulement dans quelques parties de leur construction, mais dans leur système général d'ornementation, mais dans leur disposition même, furent des imitations positives, incontestables, des monuments de Byzance et des édifices gréco-romains encore debout dans les contrées qu'ils venaient de conquérir. » Mais l'art byzantin n'est-il pas déjà lui-même un mélange du goût oriental avec les formes antiques? M. Girault de Prangey est un observateur habile et consciencieux; à l'heure où nous écrivons ces lignes, il étudie les monuments de l'Orient; nous ne doutons point qu'à son retour il ne modifie son opinion sur l'art arabe dans le sens que nous venons d'indiquer sommairement, et qu'il ne jette une lumière nouvelle sur cette architecture si peu connue, et qui pourtant mérite bien de l'être.

Avant d'entamer l'analyse de son livre, en tous points remarquable, nous avions besoin, une fois pour toutes, d'établir ces faits, à savoir : que les Arabes avaient dû être initiés de bonne heure aux sciences et aux arts de l'antiquité, et que dans leur architecture moderne, cette architecture presque toute d'ornement, il s'est mêlé un élément considérable de l'ornementation indienne.

Ainsi que le titre de son livre le fait connaître, M. Girault de Prangey ne s'occupe spécialement que de cette partie de l'art arabe, la plus importante et la plus curieuse il est vrai, qui est née et s'est développée en Barbarie, en Espagne et en Sicile, après l'envahissement de ces contrées par les Arabes, c'est-à-dire à compter de la fondation de Kairouan par Okbah ben Nafé, général du khalife Mohaviah, vers l'an 670 de notre ère.

L'auteur divise l'art arabe en trois périodes. La première, qu'il nomme *arabe-byzantine*, commence au VIII^e^ siècle pour finir à la moitié du X^e^, et se résume dans les mosquées de Cordoue et de Tolède. La deuxième, qu'il appelle *arabe-mauresque*, va de la fin du X^e^ siècle à la fin du XII^e^; cette époque de transition marque de son cachet la chapelle Villa Viciosa dans la mosquée de Cordoue, les palais des environs de Palerme, la mosquée de Séville, la tour de la Giralda et les parties anciennes de l'alcazar de Séville. La troisième période s'étend jusqu'à la fin du XV^e^ siècle, c'est-à-dire jusqu'à la chute de la puissance mahométane en Espagne, période dont l'Alhambra est la manifestation complète et brillante; M. Girault de Prangey l'appelle simplement *mauresque*

(1) Voir les ouvrages de Daniel et de Princep.

Ces désignations nous semblent pouvoir être adoptées : puisque l'on a, bien improprement suivant nous, appelé Maures les peuplades arabes et syriennes, quand elles se furent mêlées, par la conquête, aux habitants de l'ancienne Mauritanie, nous ne voyons pas trop pourquoi le mot de *mauresque*, appliqué à l'architecture qu'elles ont produite, ne lui conviendrait pas aussi bien que celui de *sarrasine*, aussi quelquefois adopté ; seulement, pour mieux préciser la dernière période de cet art, nous aimerions que le mot *espagnol* y fût aussi.

Première Période.

Dans toutes les contrées qu'ils envahissent avant d'arriver en Espagne, c'est-à-dire en Syrie, en Égypte, les Arabes rencontrent partout les vastes et somptueux édifices des Romains, presque tous encore debout; car les hordes barbares venues du Nord n'avaient pas porté jusque-là la ruine et le pillage. La Mauritanie, l'Espagne elle-même, que les Suèves, les Alains, les Visigoths et les Vandales semblaient avoir prise pour leur champ-clos, étalent encore aux yeux de leurs conquérants les imposants debris de la puissance romaine; et, plus tard, Abdérame, « frappé de la grandeur et de la magnificence des palais de Mérida, fait bientôt commencer (en 786) la construction de la mosquee de Cordoue,» sur l'emplacement même d'une cathédrale chrétienne, ancien temple païen peut-être, ou du moins faite de débris antiques.

Bâtie avec des colonnes et des marbres arrachés aux ruines romaines, par des Arabes et des Syriens, sur des plans que donne Abdérame lui-même (1), la mosquée de Cordoue est un mélange bizarre des formes et des détails antiques avec les détails et les formes arabes proprement dites. Son plan rappelle celui des premières mosquées de l'Orient, qui elles-mêmes étaient une imitation des basiliques chrétiennes, et présente un parallélogramme allongé, dans lequel primitivement onze grandes nefs, courant du Nord au Sud, étaient coupées à angle droit par 33 nefs plus petites, formant ensemble un vaste quinconce de colonnes. Plus tard, le monument d'Abdérame fut successivement agrandi par le khalife Hakem et par El Mansour, qui ajouta à l'Est huit grandes nefs.

Les colonnes de cet immense édifice, ainsi que leurs chapiteaux, sont des débris antiques, en marbre, en jaspe, en porphyre; quelques-uns seulement en sont de grossières imitations. Dans la partie ancienne de l'édifice, les deux formes corinthienne et composite s'alternent; mais dans la partie Est, le chapiteau corinthien domine exclusivement.

Sur ces colonnes antiques, et seulement à 5 mètres environ du sol, s'élèvent des arcades en fer-à-cheval, forme caractéristique de l'arcade arabe; un second étage d'arcades, cette fois en plein cintre, qui prennent leurs points d'appui sur ces mêmes colonnes, soutenait des combles autrefois visibles comme ceux des basiliques latines (Voir tome I, col. 586 de cette *Revue*), et qui étaient peints et sculptés. Ces deux étages d'arcades sont formés de voussoirs alternativement en pierres blanches et en larges briques rouges; ce genre d'appareil est aussi oriental. L'arc inférieur, qui n'a en tous sens que l'épaisseur de son voussoir, n'est déjà plus ici essentiel à la construction; déjà il n'est plus qu'un ornement. « Si l'on cherche une explication du peu de

(1) Condé. Historia de la dominacion de los Arabes en España, tome I, page 211.

hauteur des premières arcades, dit M. Girault de Prangey, nous penserions que cette disposition dut résulter de la dimension même des fûts antiques très-nombreux qui furent employés pour supporter ces arcades, et que ce défaut général frappa l'architecte, qui chercha à le pallier en inventant les arcades supérieures ainsi que les formes des dés ou impostes sur lesquelles elles reposent, et celles mêmes des chapiteaux. »

Le sanctuaire ou maksourah et le mihrab (1), construits par le khalife Hakem en 965, sont étincelants de mosaïques et de dorures. « Cette partie de la mosqué, dit l'auteur, est à la fois le spécimen le plus complet et le plus merveilleux de l'art arabe au X^e^ siècle; car il résume toutes les connaissances acquises à cette époque par les Arabes dans les diverses parties de la construction et de la décoration des édifices. »

Ce sanctuaire forme un petit temple à coupole octogonale au milieu de la mosquée. Là viennent s'ouvrir et se développer des arcades festonnées, à lobes et à dentelures; au second étage, les arcs se combinent et s'enchevêtrent; les uns se posent sur des pilastres sculptés qui montent à l'aplomb des colonnes; les autres s'appuient au milieu de l'extrados des arcades inférieures; l'arcade n'est plus qu'un caprice d'ornementation.

Le style des sculptures et des mosaïques est un byzantin, un peu modifié par l'élément oriental que nous avons déjà signalé.

L'apparition des formes et des procédés byzantins dans l'art arabe n'a rien qui doive étonner, si l'on songe à ces rapports intimes qui liaient la cour de Byzance à celle de Cordoue, à ces échanges fréquents d'ambassades brillantes entre les empereurs grecs et les khalifes d'Occident, ainsi que s'intitula Abdérame III (914). Mais là ne se bornèrent pas ces rapports intimes. De même qu'ils avaient envoyé au khalife Walid des architectes et des décorateurs capables d'élever et d'embellir les mosquées de Médine, de Damas et de Jérusalem (voyez cette *Revue*, t. I, col. 69, notes), de même aussi les empereurs grecs ne refusèrent pas leurs artistes aux khalifes de Cordoue. Il n'en faudrait pour preuve que l'application au sanctuaire de la mosquée de Cordoue, non pas seulement des détails de style byzantin, mais aussi et surtout l'emploi des procédés de mosaïque que l'on retrouve à Palerme, à Ravenne, à Venise, à Constantinople.

Les murs extérieurs de la Djama, ou mosquée principale de Cordoue, portent les traces de réparations fréquentes : ils sont construits tantôt en pisé ou pisay (2), le *tapia* des anciens, tantôt en briques de grandes dimensions, et quelquefois en pierre, et l'on y retrouve les formes de toutes les époques, à peu près, de l'art arabe.

Une cour, ou patio, environnée d'une enceinte et ayant au centre une fontaine pour les ablutions, précède l'édifice au Nord. Dans l'axe du sanctuaire et de la grande nef s'ouvre la porte principale de la mosquée et celle de l'enceinte de la cour. A gauche de cette dernière s'élève une tour bâtie par Abdérame III, mais dont l'extérieur a été complétement modifié au XVII^e^ siècle.

Des aqueducs immenses qui amènent l'eau dans la ville de Cordoue, des bains, un pont où l'on voit l'ogive à côté du plein cintre, un joli fragment pris a Tarragone, les bains de Palma, la porte de la Bisagra et la vieille mosquée de Tolède, telles sont à peu près toutes les constructions de la première période, encore debout, en partie du moins, et que décrit ou dessine M. Girault de Prangey, Mais il existait jadis, à cinq milles de Cordoue, une ville nommée Médina-Zahra, bâtie par Abdérame III, dans une situation délicieuse, au pied de la Sierra-Morena, et dont la splendeur, au dire des historiens, n'avait point d'égale. Cette cité a disparu un siècle à peine après sa fondation, dans les guerres intestines que souleva Mohammed, le petit-fils du fondateur.

Au centre s'élevait un alcazar royal, environné d'édifices magnifiques. Voici la description de ce palais fastueux telle que la donne M. Girault de Prangey d'après Maccary, Condé et Murphy :

« Palais grand et merveilleux, élevé en 936, au centre même de la ville de Zahra, et entouré de jardins magnifiques arrosés par les eaux du Guadalquivir. Quatre mille trois cents colonnes de marbres précieux et d'un travail achevé décoraient l'édifice; les salles étaient pavées de pièces de marbre taillées avec art, et offrant mille dessins variés; les parois de ces salles étaient également recouvertes de marbre, et ornées de frises aux couleurs éclatantes; les plafonds, peints en or et azur, offraient d'élégants ouvrages en damasquinure (ataouxios), ornés d'entre-lacs; les poutres et caissons, en bois de cèdre (alerce), étaient d'un travail délicat et d'un fini précieux. Dans quelques-unes de ces salles on voyait d'admirables fontaines d'une eau vive et transparente, retombant dans des bassins de marbre aux formes élégantes et variées. Dans la salle appelée du Khalife se trouvait cette fontaine en jaspe ornée d'un cygne d'or, travail admirable exécuté à Constantinople; au-dessus était suspendue au plafond la fameuse perle qu'Abdérame avait reçue en présent de l'empereur grec. Près de l'alcazar étaient les grands jardins, offrant à la fois des vergers d'arbres fruitiers et des bosquets de myrtes et de lauriers, entourés de pièces d'eau sinueuses. Au centre de ces jardins s'élevait, sur une hauteur, le pavillon du khalife, supporté par des colonnes en marbre blanc, dont les chapiteaux étaient dorés; c'était au milieu de ce pavillon qu'on voyait, dit-on, cette grande vasque de porphyre remplie de vif-argent, qui, par un mécanisme ingénieux, jaillissait continuellement, reflétant d'une manière éblouissante l'éclat des rayons du soleil. On rencontrait aussi dans ces jardins délicieux des bains avec leurs réservoirs en marbre, avec leurs tapis et leurs étoffes tissus d'or et de soie, sur lesquels on voyait représentés des fleurs, des forêts et des animaux, ouvrage tellement merveilleux que ces objets semblaient naturels.

« Le marbre blanc venait d'Almeida; le rose et le vert, de Carthage et de Tunis; la fontaine, ciselée et dorée, avait été faite en Syrie, d'autres disent à Constantinople; on y voyait sculptées des figures humaines (1) apportées par le Grec Ahmad; le khalife y fit placer douze figures d'animaux en or et en pierres précieuses, exécutées à la manufacture royale de Cordoue, et l'eau s'échappait continuellement par leurs bouches.

« La salle du khalife avait un plafond d'or » — lisez doré — « formé de morceaux transparents de marbre de diverses couleurs, et les murailles offraient la même décoration; au milieu était ce grand bassin de marbre rempli de vif-argent, et sur chaque côté se trouvaient huit portes avec des arcs d'ivoire et d'ébène ornés d'or et de pierres précieuses, et supportées par des colonnes de marbre de couleurs variées et de cristal pur.

« Ebn Hayan raconte que ce palais renfermait quatre mille trois cent douze colonnes de diverses proportions : mille treize venaient d'Afrique, dix-neuf de la ville de Rome, et l'empereur de Constantinople en avait

debout, en partie du moins, et que décrit ou dessine M. Girault de

(1) On nomme ainsi la paroi Sud du sanctuaire dans les mosquées; le mihrab indique la kiblah, ou point d'orientation de la kaaba de la Mecque, vers laquelle tout croyant doit être tourné quand il prie.

(2) Ce pisé diffère du pisé qu'on fait en France, dans lequel il n'entre ni chaux ni pierres.

(1) Bien que la loi de Mahomet défende la représentation des êtres animés, les Mahométans, en Espagne surtout, n'ont pas toujours été fidèles à ce précepte.

offert cent quarante en présent à Abdérame, le reste venait de diverses contrées de l'Espagne, de Tarragone et d'autres lieux. Toutes les portes étaient en fer, ou bien en cuivre argenté ou doré.

« Pour élever ce palais, commencé en 936, Abdérame avait réuni les plus habiles architectes de Bagdad, de Constantinople et d'autres lieux; dix mille ouvriers y travaillaient chaque jour; mille quatre cents mulets et mille animaux de trait transportaient les matériaux. Onze cents charges de terre et de plâtre étaient apportées tous les trois jours, et le nombre des pierres taillées employées chaque jour était de six mille, sans compter celles qui servaient à paver les salles, celles qui n'étaient pas taillées, et les briques. L'architecte qui présida à cette construction s'appelait Abdoullah ben Younas; d'autres lui donnent le nom de Muslimatou ben Abd-Allah. Sur la porte de ce palais de Zahra, dont la longueur, de l'Est à l'Ouest, était de deux mille sept cents coudées, et la largeur de quinze cents, Abdérame fit placer la statue de sa maîtresse Azzahra, qui avait donné son nom au palais même. Mais cet édifice merveilleux exista bien peu de temps; on commença sous Hescham à le démolir, vers 1008, lors de la prise de Cordoue par Mohammed Almouhdy. Dans ce palais de Zahra se trouvait une mosquée, élevée dans l'espace de quarante-huit jours seulement, et cependant elle était parfaite dans sa construction; mille ouvriers y travaillaient chaque jour, trois cents étaient maçons, deux cents charpentiers, et les cinq cents autres mécaniciens et de spécialités diverses. L'édifice avait cinq nefs, celle du centre plus large que les autres; la longueur totale, de la kiblah à la partie opposée, était de quatre-vingt-dix-sept coudées, et la largeur, de l'Est à l'Ouest, de quarante-neuf. Le jour où fut achevée cette construction, le 25 schaaban 329 (23 mai 941), Annasir Abdérame fit exécuter une chaire d'un dessin et d'une beauté extraordinaires, et autour une maksourah spacieuse et d'un prodigieux travail. »

— Ne croirait-on pas lire un conte des Mille et Une Nuits?

Deuxième Période.

Il existe dans l'ancienne mosquée de Cordoue, tranformée aujourd'hui en cathédrale, une chapelle appelée Villa Viciosa, et dont aucune inscription, chose rare chez les peuples mahométans, ne rappelle l'époque précise de la fondation. M. Girault de Prangey suppose qu'elle a pu être autrefois la salle où les imans discutaient le Koran, et qu'elle a dû être bâtie par Yacoub-El-Mansour, c'est-à-dire vers la fin du XII[e] siècle. Dans cette chapelle, qui lutte de richesse avec le sanctuaire, l'art arabe commence à s'affranchir des traditions antiques et byzantines; les murailles s'enrichissent de rosaces, d'entre-lacs, de combinaisons géométriques les plus compliquées, et en particulier d'ornements moulés, dont le système se développe d'une manière si splendide sur les arceaux et dans les voûtes de l'Alhambra. Comme à Grenade, cette ornementation est resplendissante de couleurs et de dorures. Une coupole, soutenue par des arcades richement découpées, et portées elles-mêmes par des colonnes dont les chapiteaux rappellent encore l'antique, surmonte cette chapelle et en fait ainsi un petit temple isolé dans le temple principal.

L'auteur, avant de quitter la vieille cité des khalifes, signale près du pont de Cordoue la présence d'arcades en ogive, dont les naissances sont comme celles d'un fer-à-cheval, et qu'il suppose avoir appartenu au palais d'Abou-Yahya, gouverneur de Cordoue pendant le règne d'Abou-Yacoub (de 1164 à 1184). Il cite aussi comme appartenant à la fin du XI[e] siècle la porte *del Sol*, de Tolède, où l'on retrouve à la fois l'arc ogival en fer-à-cheval et les arcatures lobées. Il se demande ici ce que sont devenus ces fameux palais et les mosquées bâtis par les Maures dans ces deux villes ou dans leurs environs, et dont les historiens arabes font de si pompeuses descriptions; mahométans et chrétiens se sont donné le mot pour en effacer jusqu'aux traces.

M. Girault de Prangey compare ensuite à l'art arabe de l'Espagne l'art contemporain de la Sicile sous la domination musulmane. Il se caractérise tout entier dans les deux palais de la Cuba et de la Ziza, encore debout en partie près de Palerme. Un des traits caractéristiques de l'art arabe en général, et surtout en Espagne, c'est l'absence presque complète, aux tours ou minarets exceptés, d'ornementation extérieure; toute la richesse est réservée pour l'intérieur de leurs alcazars et de leurs mosquées. En Sicile, au contraire, les palais s'annoncent par leur aspect grandiose; la simplicité de leurs lignes générales, l'appareil très-soigné des pierres, de longues arcades fermées en ogive, rappellent plutôt le Caire que Cordoue. D'après les deux spécimens qu'en donne M. Girault de Prangey, cette architecture est pleine de noblesse et de grandeur sévère.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans la description qu'il donne de ces palais, nous signalerons seulement l'emploi, au palais de la Cuba, de ces voûtes mauresques formées de petits voussoirs en stuc ou en plâtre moulé, qui sont un des traits les plus remarquables de cette gracieuse architecture arabe. Léandre Alberti, en décrivant ce palais, cite aussi l'emploi de la mosaïque et de la dorure sur les parois des voûtes et des murailles.

M. Girault de Prangey revient ensuite en Espagne, tout en déplorant l'impossibilité où il a été d'étudier l'art arabe dans l'intérieur des mosquées de Maroc, de Rabat, de Mansouriah, attribuées à El-Mansour (Almanzor). Il décrit la tour carrée de la Giralda, à Séville, qu'il compare au célèbre campanille de Venise, bâti comme la Giralda au XII[e] siècle :

« Cet édifice colossal (la Giralda), dit-il, repose, si l'on en croit la tradition, sur des fondements formés d'énormes blocs de pierre et de marbre, provenant d'édifices antiques, et entassés à une grande profondeur. Au niveau du sol, les murailles présentent un appareil régulier de pierres de taille; puis ensuite le reste de la tour est construit en briques, et quelques parties en *tapia*. Les murailles ou côtés de la tour, ayant à la base de cet édifice environ 43 pieds de largeur, ont cela de particulier, qu'à mesure que la tour s'élève, leur épaisseur, de 8 pieds d'abord, augmente graduellement, tellement qu'à la plate-forme l'espace intérieur compris entre les quatre parois est beaucoup moindre qu'à la base, et forme une espèce de voûte; système de construction fort bien calculé pour la solidité du monument. Le centre de la tour est occupé par un noyau compacte de maçonnerie, sans diminution ni augmentation de grosseur de la base au sommet, et qui, tout en consolidant l'édifice, sert à établir les trente-cinq rampes ou plans inclinés, portés sur des voûtes en briques, au moyen desquelles un homme à cheval peut monter facilement, de la base de la tour jusqu'à la plate-forme, à 174 pieds de hauteur.

« A l'extérieur, la décoration ne commence qu'à une certaine élévation : c'est une combinaison, extrêmement variée et pleine d'originalité, de fenêtres élégantes, tantôt à une seule ouverture, tantôt à deux ; *malheureusement*, n'étant point établies sur une ligne horizontale, elles ont le *défaut* de ne point se répéter à une hauteur uniforme ; et leur position en ressaut relativement à celles des côtés voisins, indique à l'extérieur l'inclinaison des rampes intérieures. »

Cette construction toute rationnelle, suivant nous, cette manifestation de la vérité que M. Girault de Prangey regarde comme un défaut et déplore comme un malheur, est trop rare chez les artistes arabes pour qu'il nous soit permis de nous associer à ses

regrets. Nous trouvons tout à fait convenable et logique au contraire, que, dans une tour, les baies qui en éclairent l'intérieur suivent la pente des rampes au lieu d'être coupées par elles et de mentir ainsi à leur véritable destination.

« Les arcs de ces fenêtres, poursuit l'auteur, quelquefois à plein cintre outrepassé (1), plus souvent à ogives, ici ornés de festons arrondis ou pendants, là découpés comme des lambrequins, reposent tous sur de jolies colonnettes en marbre dont le travail, extrêmement précieux et orné, appartient au style byzantin le plus riche. Près des fenêtres on remarque de gracieux dessins en losange ou en réseaux variés de mille manières et formés de briques polies; ornementation qu'on retrouve encore aujourd'hui employée dans presque tous les monuments de la Barbarie.

« Le corps principal de l'édifice se terminait à la plate-forme, autour de laquelle régnait probablement une couronne de merlons dentelés, tels qu'on en voit encore sur le haut des murailles voisines de la mosquée ancienne; cette décoration était semblable, du reste, à celle que nous avons remarquée à l'extérieur de la mosquée de Cordoue. Une autre construction s'élevait sur cette plate-forme, comme il est vraisemblable de le supposer d'après l'exemple des tours de Maroc, de Rabat, de Tunis et de diverses villes de la Barbarie; cette construction, espèce de tour carrée de 20 à 30 pieds de hauteur, terminait l'édifice, et au-dessus étaient fixés, par le moyen d'une énorme barre de fer qui les traversait, les quatre grands globes de bronze doré qui, suivant les chroniques espagnoles, resplendissaient au loin, et dont le plus considérable, si nous ajoutons foi aux descriptions arabes que Condé a traduites, avait un diamètre tel, qu'il fallut, pour le faire entrer à Séville, enlever le cintre de la porte d'Almouédan. Suivant les mêmes auteurs, ce globe colossal était l'ouvrage d'Abou-Alaït-el-Sikeli, qui le plaça au haut de la tour. »

En 1395, un tremblement de terre qui détruisit beaucoup d'édifices, ruina cette partie supérieure, et dans l'année 1568 un habile architecte espagnol, Fernand-Ruiz, en dépit des craintes manifestées par le public relativement à la solidité de la construction, surmonta l'ancienne tour de ce qu'on pouvait considérer comme une tour nouvelle, qui est dans le style de la Renaissance, et qui n'a pas moins de 100 pieds de hauteur. Le succès semble avoir légitimé sa hardiesse, car le monument existe encore en cet état aujourd'hui.

D'après le témoignage de plusieurs auteurs arabes et espagnols, la tour de la Giralda aurait été construite en 1195, par un architecte nommé Guéber ou Géber, qui aurait aussi bâti celles de Rabat et de Maroc.

L'auteur, avant d'arriver à l'alcazar, cite quelques fragments des murailles de l'ancienne mosquée de Séville, faisant aujourd'hui partie de la cathédrale, et qui sont de la même époque que la Giralda. On y voit dominer l'arcade ogivale modifiée suivant la forme arabe, c'est-à-dire se rétrécissant à sa base et formant encorbellement sur l'imposte.

La fondation de l'alcazar de Séville remonte aux premiers temps de l'établissement des Arabes en Espagne; il fut souvent habité par les Abdérames. Abandonné ensuite durant les luttes des Almoravides contre les Almohades, il reprit quelque splendeur quand ces derniers eurent triomphé définitivement. Après la

(1) C'est ainsi que M. Girault de Prangey appelle l'arc connu vulgairement sous le nom de *fer-à-cheval*. Nous n'adoptons pas cette dénomination de *plein cintre outrepassé*, parce qu'elle ne nous semble pas donner une connaissance exacte de l'idée qu'elle veut exprimer, et nous préférons celle de *fer-à-cheval*, non qu'elle soit plus correcte, mais parce qu'elle est plus généralement adoptée, et que chacun sait le sens qu'il faut y attacher.

prise de Séville par les chrétiens en 1248, Ferdinand III y établit sa demeure; toutefois, une inscription pompeuse placée au centre de la façade donnerait à croire que l'alcazar fut reconstruit par Pierre le Cruel. Mais Céan-Bermudez (1), cité par M. Girault de Prangey, rapporte une inscription arabe qui se trouve à l'alcazar, et qui rappelle que le roi Nazar fit construire ces palais par son architecte principal, Jalubi; enfin, on rencontre à chaque pas des inscriptions arabes dans l'alcazar; et bien que l'on s'accorde à penser que cet édifice fut entièrement restauré par des artistes arabes au XIV^e^ siècle, et plus postérieurement sous Charles-Quint et quelques-uns de ses successeurs, il offre encore dans plusieurs de ses parties des fragments incontestablement antérieurs à la conquête de Séville par les chrétiens. Du reste, on retrouve dans ces fragments le même genre de construction et d'ornementation qu'à la Giralda : les entrelacs, l'ogive et le plein cintre à lobes et à festons. Dans ces deux monuments, l'arcade, rarement utile à la construction, joue souvent le rôle secondaire d'ornement. Les parties principales de l'intérieur rappellent trop l'Alhambra pour qu'elles n'en soient pas une copie faite par ces artistes arabes, que les princes maures, ces princes chevaliers et galants s'il en fût, prêtèrent souvent à leurs ennemis, les rois de Léon et de Castille.

L'auteur se demande ici d'où vient, aux Arabes-Maures de l'Espagne, cet art merveilleux qui déjà se fait sentir, et qui va bientôt enfanter les merveilles de Grenade. Vient-il de Byzance? mais Byzance marchait à grands pas vers sa chute, et le flambeau des sciences et des arts y pâlissait chaque jour. Vient-il de l'Orient? mais, envahi par les croisés, l'Orient ne pense plus qu'à se défendre, et il succombe sous le fer de l'Europe chrétienne coalisée. Vient-il de l'Égypte? mais elle aussi s'ébranle dans ses luttes contre la chrétienté; et d'ailleurs on ne retrouve au Kaire que de rares éléments de l'art fleuri des Maures; là l'ogive joue un rôle sérieux et capital, elle est un système de construction, et non pas un élément de gracieuse ornementation. Vient-il enfin du Mâhgreb? mais bien que les émirs almoravides et almohades fussent enfin devenus les souverains de l'Espagne mahométane, l'Afrique ne semble pas avoir jamais pu rien prêter à l'art espagnol; c'est de l'Espagne, au contraire, que, au témoignage d'Ebn-Saïd, écrivain arabe contemporain des émirs almohades, les fondateurs de Maroc et des principaux monuments de Fez, de Tunis, de Rabat, de Mansouriah, font venir leurs architectes, leurs maçons, leurs charpentiers, leurs briquetiers, leurs peintres, leurs jardiniers. « Il semble donc qu'aux XII^e^ et XIII^e^ siècles, dit M. Girault de Prangey, l'Andalousie était encore le pays par excellence, comme au temps de la splendeur de Cordoue, sous les Abdérames. »

Avant toutefois de trancher cette question, l'auteur, peu confiant à bon droit dans les travaux publiés jusqu'à ce jour sur l'Égypte moderne, se réserve d'aller puiser lui-même aux sources les éléments de sa réponse. Cette réserve est prudente; il nous semble néanmoins qu'on peut dès à présent regarder le style appelé mauresque comme l'enfant légitime de l'union de la riche et capricieuse imagination des peuples orientaux, avec le goût pur et grandiose de l'antiquité; union consommée sous l'influence d'une religion sensuelle et sous un ciel brûlant, dans une contrée pittoresque et fertile, à l'ombre des orangers et des lau-

(1) *Noticias de los arquitectos.*

riers-roses. Mais dans cette union, il faut l'avouer, l'imagination a été maîtresse au logis.

Troisième Période.

Nous ne dirons rien de cette troisième période, la plus brillante de l'art arabe-mauresque, et qui tout entière se développe et s'épanouit dans le palais de l'Alhambra. *La Revue* donnera bientôt à ses lecteurs un travail complet sur ce beau sujet, et de nombreuses gravures en rendront la description plus lucide. Qu'il nous suffise de dire, quant à présent, que cette partie du livre de M. de Prangey offre au moins autant d'intérêt que les autres. Dans un appendice qui la suit immédiatement, l'auteur donne une traduction nouvelle des inscriptions célèbres de l'Alhambra; ce travail est fait par un jeune orientaliste allemand, M. J. Dernburg.

L'*Essai sur l'Architecture des Arabes et des Maures* n'offre pas à la lecture cet attrait que les charmes du style savent si bien prêter aux sujets même les plus arides. Nous attribuons en grande partie ce défaut aux nombreux renvois que l'auteur fait à son Grand-Atlas, et qui viennent couper chaque phrase de la manière la plus fatigante pour le lecteur.

Vingt-huit planches lithographiées, dont deux en couleur, expliquent et complètent en partie le texte. Parmi ces planches il en est quelques-unes qui reproduisent des morceaux d'architecture moderne des côtes du nord de l'Afrique. On y retrouve, comme traits caractéristiques, l'arcade ogivale ou en plein cintre et en fer-à-cheval, la couleur variée de l'appareil et la coupole orientale. Toutes ces planches, bien que faites avec soin, laissent cependant à désirer : c'est que la lithographie monochrome devient impuissante à parler le langage de l'architecture dès qu'on veut exprimer la contexture intime des choses, au lieu de se borner aux effets pittoresques, à moins toutefois qu'on n'exécute les dessins sur une très-grande échelle. Nous voudrions bien donner cette conviction à tous ceux qui, comme M. Girault de Prangey, ont pris à cœur la noble tâche de répandre les connaissances qu'ils vont puiser à grands frais, et parfois au péril de leurs jours, dans les pays étrangers. Ces mots s'appliquent également au grand atlas que le même auteur a publié sur Cordoue, Séville et Grenade, et auquel il renvoie si souvent dans son livre ; mais ici notre regret est plus vif encore, parce que le travail graphique de cet atlas est très-considérable. Nous ne pouvons clore cet article sans payer notre juste tribut d'éloges à l'homme qui a consacré tant d'efforts et de talent à répandre parmi nous le goût et la connaissance de l'art arabe et mauresque de l'Occident.

Alphonse DE CALONNE.

Mémoire sur l'Exploitation des Chemins de Fer en général, avec application aux Chemins de Fer Belges,

par Aug. Delaveleye.

De tous les faits économiques qui se sont produits en Angleterre, aucun n'a plus vivement impressionné les observateurs étrangers que le bon marché du travail manufacturier au milieu d'un pays où tout se paie au prix de l'or : substances alimentaires, loyers, main-d'œuvre, etc. On se hâta d'attribuer ce succès à la multiplicité et à la perfection des machines employées de l'autre côté du détroit, et l'on importa ces appareils. Cependant il arriva presque toujours que le manufacturier du continent se ruina en se servant des mêmes outils qui enrichissaient le fabricant anglais ; qu'il se ruina sans faire preuve d'incurie ni de malhabilité, et par cette seule raison que ses machines travaillaient dix à douze heures par jour, alors que celles du fabricant anglais n'étaient jamais en repos.

Ce fait n'a rien qui doive surprendre. Il est certain que les machines perfectionnées sont fort coûteuses à établir, nécessitent des mises de fonds considérables, représentées par leurs intérêts et leur amortissement, et ne peuvent donner un travail économique qu'autant qu'elles sont occupées sans relâche, qu'elles produisent dans l'année un nombre considérable d'unités, sur lesquelles viennent en quelque sorte s'épanouir ces frais généraux, ces intérêts, cet amortissement.

La première condition à remplir quand on veut recourir à l'emploi des machines, est donc de préparer pour ces appareils une suffisante mise en œuvre, de multiplier les débouchés des produits ; et comme le bon marché est le nerf de la grande consommation, il faut s'attacher à vendre au plus bas prix possible : pour des objets d'un usage général, les gros bénéfices s'obtiennent le plus souvent et le plus sûrement par l'accumulation des profits presque insignifiants effectués sur une infinité d'opérations.

Or, un chemin de fer n'étant pas autre chose qu'un engin plus parfait substitué aux anciens moyens de transport, toutes ces règles lui sont également applicables, c'est-à-dire que, pour en obtenir un grand revenu, il faut l'utiliser par tous les moyens possibles, dans tous les instants ; il faut pousser à la grande circulation.

Ces règles, que le simple bon sens permet de poser, deviennent plus saillantes encore quand on se livre à une analyse détaillée de la manière dont les choses se passent dans une exploitation de chemin de fer : tel est le but que s'est proposé l'auteur du mémoire qui nous inspire ces réflexions. Pour éviter les périphrases, et pour résumer ses raisonnements sous une forme plus générale, plus facile à saisir, M. Delaveleye a eu recours aux caractères algébriques, dont l'emploi n'était pas du tout indispensable. Nous faisons cette observation pour les personnes qui se laissent effrayer par l'aspect seul d'une formule un peu chargée de lettres ; celles-là peuvent lire sans crainte le mémoire de M. Delaveleye, elles n'y rencontreront aucun calcul qui sorte du domaine des règles élémentaires de l'arithmétique.

Pour apprécier avec exactitude les frais d'exploitation des railways, il faut, comme nous l'avons conseillé et pratiqué plusieurs fois, comme on doit le faire chaque fois que l'on veut se rendre compte d'une opération commerciale, séparer les unes des autres les dépenses qui, sous la dénomination générique de *frais généraux*, restent invariables quelle que soit l'activité que l'on imprime à l'entreprise, et les dépenses qui dérivent plus particulièrement de l'exploitation proprement dite, qui se mesurent pour ainsi dire à son développement, et qui, sur un chemin de fer, croissent proportionnellement au nombre des trains journaliers.

Dans les frais généraux, nous voyons figurer en première ligne les intérêts des capitaux déboursés pour la construction de la

voie, pour l'acquisition du matériel; viennent ensuite les dépenses d'administration, de police des stations et de la voie, la plus grande partie des frais d'entretien de la voie et des ouvrages d'art.

Les dépenses proportionnelles au mouvement commercial dérivent presque exclusivement du service des trains : réparations et chauffage des locomotives, entretien des voitures et des wagons, police des trains; elles se rapportent avec une suffisante exactitude aux distances parcourues par les locomotives; et comme, dans la moyenne, un train contient un nombre déterminé de personnes ou de tonnes de marchandises, qui varie peu d'un railway à un autre railway, on peut considérer cette catégorie de dépenses comme une somme fixe par unité transportée. Ainsi, par exemple, dans l'état actuel des choses et pour les situations les plus générales en France, les dépenses variables ressortent à 1 fr. 50 c. environ par kilomètre parcouru; le nombre des voyageurs par convoi étant ordinairement, en moyenne, de 125, la dépense par voyageur et par kilomètre est de 0 fr. 012 mill.

Les frais généraux qui forment un total fixe doivent être répartis entre toutes les unités passant sur la route; ils pèsent d'autant moins pour chacune d'elles que ces unités sont en plus grand nombre. L'activité de la circulation est d'ailleurs un élément qui change beaucoup avec le système qui prévaut dans l'exploitation, et surtout avec le tarif; de sorte que le *quantum* des frais généraux qui porte sur chaque unité est une variable. Il arrive donc, en se plaçant à ce point de vue, que c'est la dépense fixe qui forme l'élément variable du prix de revient des transports, tandis que l'élément fixe est produit par la dépense proportionnelle au parcours.

Si donc nous désignons par c l'élément fixe du prix de revient, par C les frais généraux dans leur ensemble, et par T le tonnage annuel en voyageurs et en marchandises, la dépense, par unité transportée à un kilomètre, sera figurée par l'expression $c + \frac{C}{T}$ (1).

D'où cette conséquence, que le moyen le plus efficace de diminuer le prix du transport est de pousser à l'accroissement du tonnage, et aussi que l'accroissement du tonnage diminuera le prix de revient d'une manière d'autant plus sensible que C sera plus grand et c plus petit.

Or, tel est le cas de tous les outils perfectionnés, et conséquemment celui des chemins de fer. Pour les voyageurs, c ne dépasse pas 1 centime et demi par personne et par kilomètre; souvent il reste bien au-dessous. Pour les marchandises, c varie de 2 et demi à 4 centimes par tonne et kilomètre, suivant la classe des marchandises et l'organisation plus ou moins bien entendue du railway.

Avec le système d'exécution encore préconisé chez nous, le kilomètre de chemin de fer ne coûte pas moins de 300 000 fr., matériel compris, et conséquemment représente un intérêt annuel de 15 000 fr. L'entretien et la police de la voie, l'administration et la perception, reviennent annuellement, sur une grande ligne à 5000 fr.; total : 20 000 fr.

De sorte que, sur un chemin uniquement dévolu au transport des personnes, le prix de revient, par tête et par kilomètre, serait :

Avec une circulation de

50 000 pers. $0.015 + \frac{15\,000 + 5\,000}{50\,000} = 0.015 + 0.40 = 0.415.$

100 000 pers. $0.015 + \frac{15\,000 + 5\,000}{100\,000} = 0.015 + 0.20 = 0.215.$

200 000 pers. $0.015 + \frac{15\,000 + 5\,000}{200\,000} = 0.015 + 0.10 = 0.115.$

500 000 pers. $0.015 + \frac{15\,000 + 5\,000}{500\,000} = 0.015 + 0.04 = 0.055.$

Tableau qui montre non-seulement avec quelle rapidité les prix de revient diminuent avec les accroissements de circulation, mais qui, par la séparation que nous avons conservée avec soin dans l'indication des frais généraux, met en relief deux faits très-saillants sur lesquels nous appelons l'attention d'une manière spéciale:

1° Avec toutes les circulations inférieures à un million de personnes, l'élément variable est non-seulement dominant dans son ensemble, mais dominant dans sa partie représentative de l'intérêt des capitaux d'établissement.

2° Jusqu'à la circulation de cinq cent mille personnes, cette dernière partie de l'élément variable est double de l'élément fixe, qui représente plus particulièrement les frais de locomotion.

De même, sur un chemin de fer dévolu au transport des marchandises, on aura :

Avec un tonnage annuel de

50 000 tonn. $0.035 + \frac{15\,000 + 5\,000}{50\,000} = 0.035 + 0.40 = 0.435.$

100 000 tonn. $0.035 + \frac{15\,000 + 5\,000}{100\,000} = 0.035 + 0.20 = 0.235.$

200 000 tonn $0.035 + \frac{15\,000 + 5\,000}{200\,000} = 0.035 + 0.10 = 0.135.$

300 000 tonn. $0.035 + \frac{15\,000 + 5\,000}{300\,000} = 0.035 + 0.66 = 0.101.$

500 000 tonn. $0.035 + \frac{15\,000 + 5\,000}{500\,000} = 0.035 + 0.04 = 0.075.$

Ici l'élément variable domine jusqu'au tonnage de cinq cent mille tonnes. Au-dessous de deux cent cinquante mille tonnes, la partie de cet élément provenant de l'intérêt des capitaux de construction est double de l'élément fixe; au-dessous de cent quarante mille tonnes, elle est triple.

Ne résulte-t-il pas de là, même pour ceux aux yeux desquels les frais de transport sur les railways croissent proportionnel-

(1) Les formules de M. Delaveleye sont les suivantes. Ces formules d'ailleurs se comprennent d'elles-mêmes et ne nécessitent aucune nouvelle explication :

$$P = A + \frac{rB}{T}$$

$$p = \frac{a}{v} + \frac{(1-r)\,B}{V}$$

$$B = i + i, + e$$

P représente le prix de revient d'une tonne portée à la distance prise pour unité; — p le prix de revient d'un voyageur à la même distance; — A la dépense fixe qu'occasionne le passage d'une tonne de marchandises sur l'unité de distance; — a la dépense fixe d'un convoi de voyageurs à la même distance; — i l'intérêt du prix de construction du chemin; — i, l'intérêt du matériel; — v les frais (toujours pour l'unité de distance) de l'entretien de la voie en tant qu'ils sont indépendants des distances parcourues; — B la somme des trois dépenses précédentes; — r la fraction de B applicable au transport des marchandises; — T le tonnage annuel sur toute la distance; — V le nombre de voyageurs sur toute la distance; — v le nombre moyen de voyageurs que contient un convoi.

lement aux inclinaisons des profils, que, sur les chemins peu ou moyennement fréquentés, il y a un avantage incontestable à diminuer autant que possible les frais de premier établissement de la voie, en s'attachant à suivre les ondulations naturelles du sol?

Si, en effet, en construisant un chemin tout entier avec des rampes assez roides pour réduire des deux tiers le poids des convois de marchandises remorqués par une locomotive, on arrivait en même temps à diminuer aussi des deux tiers les frais de premier établissement de la voie, on aurait pour prix de revient d'une tonne à un kilomètre, avec un mouvement annuel de 140 000 tonnes,

$$0.035 \times 3 + \frac{5\,000 + 5\,000}{140\,000} = 0.105 + 0.0714 = 0,1764.$$

Si, au contraire, le chemin avait été construit avec des niveaux plus parfaits, mais au prix de 300 000 fr. par kilomètre, on aurait eu pour prix d'une tonne, à un kilomètre,

$$0.035 + \frac{15\,000 + 5\,000}{140\,000} = 0.035 + 0.143 = 0.178.$$

Résultat qui montre l'économie finale qu'aurait procurée l'adoption du système de profil le plus imparfait. Il ne faut d'ailleurs pas oublier que toute amélioration apportée dans le système d'exploitation des chemins de fer tend à diminuer la constante c; tandis que l'intérêt des capitaux engagés ne peut subir de réduction, et que les frais généraux tendent plutôt à augmenter qu'à décroître, de sorte que C n'est pas susceptible d'altération en moins.

Ce qui est vrai pour les marchandises est, à plus forte raison, vrai pour les voyageurs, puisque — personne n'en disconvient — dans les trains consacrés à ces dernières, il n'y a qu'une faible partie de la force des remorqueurs qui soit utilisée, et l'on peut en conséquence mettre à profit l'excédant de force pour surmonter l'accroissement de résistance développé par les rampes.

Mais revenons au mémoire de M. Delaveleye. La discussion des éléments dont se compose le prix de revient démontre qu'il faut tendre de tous ses efforts à augmenter le mouvement des chemins de fer. Or, comment déterminer une grande circulation d'hommes et de choses? Par l'abaissement des tarifs, seul stimulant vraiment énergique, vraiment efficace.

A quel moment le développement nouveau de circulation engendré ne suffira-t-il plus pour compenser la diminution de recette résultant d'une diminution de prix? A cette question la pratique seule peut répondre. Évidemment cette limite sera grandement modifiée par des circonstances locales qu'il est impossible de prévoir à l'avance; toutefois, on peut dire avec certitude qu'en réduisant leur tarif au prix aujourd'hui payé sur nos canaux, nos chemins de fer absorberaient immédiatement tous les transports qui s'effectuent sur ces voies, c'est-à-dire dans les grandes directions de Paris à Lille, de Paris à Lyon, s'attribueraient un mouvement commercial supplémentaire de 130 à 150 000 tonnes, mouvement presque égal à celui qu'effectue le roulage, qui, avec les tarifs préconisés aujourd'hui, appartient déjà à la voie de fer.

Ainsi, avec un tarif *minimum* de 5 centimes par tonne et kilomètre, nos exploitants de railways doubleraient le tonnage de leurs transports. Cette réduction pourrait d'ailleurs ne porter que sur les objets aujourd'hui expédiés par eau, si, imitant ce qui se pratique sur le chemin de Strasbourg à Bâle, on n'en faisait jouir que les objets dont la remise pourrait n'être effectuée que dans les délais ordinaires des expéditions par eau.

En thèse générale, il nous semble qu'on aurait grand avantage à substituer à la classification par nature de marchandises une classification fondée sur la rapidité de l'expédition : la première classe comprenant indistinctement tous objets portés avec la vitesse des convois de voyageurs, la deuxième classe, les objets marchant par convois spéciaux avec une vitesse moindre, et la troisième classe partant au gré des exploitants, et pour la remise de laquelle un délai très-long serait assigné.

Par ce moyen, on ferait disparaître plusieurs difficultés très-sérieuses soulevées par nos cahiers des charges, et l'on faciliterait la marche des convois spéciaux de marchandises à charge complète; conséquemment on arriverait à effectuer les transports pour un moindre prix.

Si un semblable système prévalait, il faudrait seulement stipuler que chaque marchandise paierait, en dehors du tarif, un droit d'assurance proportionné à sa valeur, et que les marchandises de dernière classe ne seraient placées sous des hangars couverts que sur la demande expresse de l'expéditeur, et contre l'acquittement d'un droit modéré d'emmagasinage.

Après avoir étudié d'une manière générale la loi qui préside à la formation du prix de revient des transports effectués par chemin de fer, M. Delaveleye fait au chemin de fer belge l'application des principes qu'il a déduits de ses formules, et propose une série de mesures qui nous semblent bien étudiées et bien conçues. Ces dernières se rapportant à une situation tout à fait particulière, nous n'en ferons pas l'objet d'une analyse spéciale, bien que, pour les personnes très au fait de l'organisation actuelle du chemin de fer belge, elles présentent un véritable intérêt.

Le mémoire de M. Delaveleye a été publié dans un recueil nouveau imprimé à Bruxelles, dont M. Jobart, ce penseur au jugement si prompt et si sûr, cet écrivain à la plume si riche de verve, de fécondité et d'érudition, a conçu le plan, tracé le cadre et dirigé la rédaction. Dans ce recueil, les ingénieurs, les économistes, les savants belges, travaillent, avec une noble émulation et un véritable succès, à racheter leur patrie de cette réputation d'impuissance scientifique et littéraire que lui avaient value les compilations et les contrefaçons sans nombre de sa librairie. Dans cette œuvre de réhabilitation, M. Delaveleye occupera une place importante, aussi bien par le mémoire que nous venons d'examiner que par un autre travail non moins estimable sur les manomètres, travail dans lequel on retrouve cet esprit d'analyse, cette rectitude de jugement, cette rigueur de déduction, qui donnent aux travaux de cet ingénieur une utilité scientifique et pratique qu'on ne saurait leur contester.

EDMOND TEISSERENC.

NOUVELLES PUBLICATIONS.

Vitraux peints de Saint-Étienne de Bourges, par MM. Arthur Martin et Léon Cahier, prêtres. — Cette belle publication, dont nous avons eu déjà l'occasion d'entretenir nos lecteurs, est aujourd'hui arrivée à sa douzième livraison, et elle ne doit point excéder la quinzième du

moins les souscripteurs aux quinze livraisons doivent-ils recevoir gratuitement toute livraison qui dépasserait ce nombre. Nous nous proposons bien, quand ce splendide ouvrage sera terminé, d'en rendre un compte détaillé; toutefois, nous ne résistons pas au désir d'en faire aujourd'hui une description sommaire.

Et d'abord, quant à la partie matérielle, ce livre est un grand in-folio de 710 millimètres de hauteur sur 535 de largeur; la justification du texte est de 475 millimètres sur 286. Chaque livraison se compose de 18 à 20 pages de texte et de 2 ou 3 planches, presque toutes imprimées en couleur par les procédés de la *chromolithographie;* ces planches représenteront la totalité des vitraux de la cathédrale de Bourges; leur coloris est d'un grand éclat. Les autres planches sont gravées sur acier et imprimées en noir ou en bistre.

Quelques exemplaires de ce livre monumental contiennent en outre des planches supplémentaires, deux ou trois par livraison, représentant des calques des détails les plus intéressants des verrières de Bourges, et quelques vitraux empruntés à d'autres monuments. Ces planches sont également en couleur. Ces exemplaires, dits d'*étude*, sont tirés sur papier de choix et retouchés à la main, quand les procédés chromolithographiques sont trouvés impuissants à reproduire les vitraux dans tout l'éclat de leurs couleurs.

Moyen-Age monumental et archéologique. — Trois livraisons de cet ouvrage ont paru depuis notre dernier numéro. Elles se composent ainsi : 39e livraison : Façade occidentale de l'église Saint-Ouen de Rouen; Chapelle des Bourbons, cathédrale de Lyon; Cloître Saint-Paul, à Barcelone; Porte en bois sculptée du portail méridional de la cathédrale de Beauvais, donnée par Francois Ier; Panneaux d'une porte en bois de cèdre (actuellement au musée de Versailles), et rapportée de l'île de Rhodes par le prince de Joinville; Détails de la chapelle de Saint-Odile, département du Bas Rhin.

40e livraison. Portail occidental de l'église abbatiale de Saint Denis, près Paris; Intérieur de l'église abbatiale de Saint-Denis; Cathédrale Saint-Pierre et Saint-Paul de Worms, vue Sud-Est; Cuve baptismale dans la cathédrale de Strasbourg; Tour et détails de l'église Sainte-Foy à Schelestadt, Bas-Rhin; Piédestal de la statue de la Vierge, à Saint-Michel de Dijon.

41e livraison. Église abbatiale de la Madeleine de Vézelay, portail occidental; Jubé de la cathédrale de Troyes; Maître-Autel à l'extrémité du transept méridional, cathédrale de Reims; Tour centrale de Saint-Ouen de Rouen; Détails de Notre-Dame à Dijon; Plans de l'église Saint-Ouen de Rouen et de la cathédrale de Chartres.

CORRESPONDANCE.

DEUXIÈME LETTRE D'ANGLETERRE.

(*Voy.* col. 281.)

Rues de Londres. — Le pavage en bois et le pavage en grès. — Chaussées Mac-Adam. — Leur mode d'entretien à Londres. — Des voitures à Londres, — Des omnibus-vapeur de la Tamise. — Des quais. — Projet de M. Martin.

En terminant ma dernière lettre, je me souviens que j'étais en route pour Londres. C'était la nuit, une nuit noire et froide, et bien qu'il se trouvât un autre voyageur que moi dans la diligence, c'était toutefois comme si j'eusse été seul, car, au bout de quelques minutes, mon compagnon me parut complétement endormi, et je ne tardai pas à imiter son exemple. Je n'ai donc rien à dire de la route de Folkstone à Londres. En arrivant, je me jetai, encore à moitié endormi, dans un cabriolet, et me fis conduire au *London Coffee House* à Ludgate-Hill, qui est situé à peu près au centre de la ville.

Le lendemain, je me rendis chez M. Donaldson. J'étais certain de rencontrer chez cet homme éclairé et excellent les meilleures instructions sur les choses nouvelles qui méritaient mon attention; et en effet, il me donna plusieurs lettres « *of introduction*, » et je pus établir par avance un certain ordre dans mes excursions projetées. Mais avant d'arriver chez M. Donaldson, j'avais déjà recueilli en route une série d'observations, et c'est même une circonstance à remarquer, qu'on n'observe jamais aussi bien les singularités d'une ville que pendant les premiers jours; ce qu'on a déjà vu la veille ne s'empare plus le lendemain aussi vivement de l'esprit; l'habitude a déjà commencé son œuvre, et la Fortune elle-même ne mérite pas si bien son bandeau que l'Habitude; mais les anciens n'en firent jamais un dieu, je pense.

Les rues de Londres ont une telle réputation de propreté, que tu seras peut-être étonné d'apprendre qu'elles sont actuellement dans un état de saleté déplorable; et pourtant les pavages sont bien entretenus, les rues sont larges, et il ne coule dans les ruisseaux que les eaux qui tombent du ciel (toutes les eaux de ménages étant conduites directement des maisons dans les égouts au moyen de canaux souterrains); et cependant il se trouve sur la chaussée un enduit gras et épais qui s'attache aux pieds de la manière la plus désagréable. J'en fus d'autant plus surpris qu'un balayage convenable suffirait pour y remédier. Depuis que je suis ici, *le Times* a publié plusieurs lettres contenant des plaintes à ce sujet, plaintes très-fondées à coup sûr, mais je ne m'aperçois pas qu'elles aient produit aucun effet. Le pavage en bois a eu jusqu'ici plus de succès à Londres qu'à Paris, et cela s'explique dans une certaine mesure : les trottoirs des rues de Londres étant beaucoup plus larges que les trottoirs des rues de Paris, on voit rarement les piétons à Londres occuper la chaussée même de la rue comme chez nous; conséquemment, le peu de bruit que font les voitures en roulant sur le pavage en bois n'y offre plus les mêmes chances d'accident; ensuite, les matières grasses entraînées par les eaux de ménage qui coulent dans nos ruisseaux, et que les roues des voitures répandent sur les chaussées, sont certainement de nature à rendre ce genre de pavage encore plus glissant à Paris qu'à Londres; toutefois, les inconvénients que je signale ne sont pas tellement inhérents au pavage en bois qu'ils doivent nécessairement en accompagner partout l'application. Si les rues de Londres étaient mieux balayées, le pavage en bois serait peu glissant et beaucoup plus propre que les autres genres qu'on a adoptés concurremment avec celui-ci. Dans le *Regent Street* surtout, où la chaussée est pavée en bois sur une *longueur considérable*, la propreté de la rue est remarquable; ces chaussées sont d'ailleurs plus faciles à balayer, puisqu'elles n'offrent plus de larges joints dans lesquels la boue puisse se loger. Il y a plusieurs compagnies qui exploitent le pavage en bois, et les différents systèmes de coupe adoptés pour obtenir la solidarité des éléments du pavage sont assez nombreux.

Le pavage en grès est généralement composé de pavés rectangulaires d'une longueur égale environ à deux fois leur largeur, et posés en point de Hongrie, de façon à ce que tous les joints soient dirigés obliquement par rapport à l'axe de la route. Par cette disposition, les joints sont difficilement rouagés par les voitures.

Dans les rues un peu étroites la largeur totale des deux trottoirs est généralement plus grande que celle de la chaussée, et les ruisseaux sont souvent formés de plaques de fonte qui offrent comme des rainures pour les roues des grosses voitures. Les très-petites rues sont complétement dallées et les ruisseaux coulent en dessous, n'offrant à l'extérieur qu'une rainure longitudinale, comme il s'en trouve quelquefois à Paris lorsque l'on conduit les eaux d'une cour particulière jusqu'au ruisseau de la rue en passant sous le trottoir public. Ces rues dallées, qui sont des espèces de *passages découverts*, sont souvent plus larges que beaucoup de rues à Paris constamment traversées par des cabriolets. L'asphalte

n'est presque pas usité à Londres pour les trottoirs, parcequ'il y coûte beaucoup plus cher que chez nous, et qu'on trouve dans les carrières du Yorkshire une pierre mince qui se débite en très-larges dalles et qui résiste assez bien au frottement. Je ne crois pas qu'on ait trouvé d'asphalte en Angleterre, bien que les mines de houille y soient si communes et si riches; notre asphalte de Seyssel est celui qu'on préfère généralement ici, mais encore s'en sert-on fort peu. Je m'aperçois que j'entre dans des détails bien minutieux, tandis que Londres offre dans sa distribution générale des dispositions plus importantes et plus dignes d'étude; mais je ne veux pas te faire ici la description de Londres, de ses monuments, ni de ses parcs et squares. Je réserve beaucoup de ces choses pour mon travail sur l'architecture domestique en Angleterre; aujourd'hui je n'ai d'autre prétention que de t'adresser à la hâte ces mille et une petites observations qu'on fait sur place et qu'on oublie si aisément ensuite.

Les chaussées Mac-Adam me paraissent un peu discréditées à Londres, et vraiment j'en félicite les habitants, car la poussière, l'été, et une boue liquide pendant la saison des pluies et des neiges, en étaient les fidèles compagnes; mais il est juste de dire aussi que jamais je ne vis de chaussées Mac-Adam plus mal entretenues que dans la capitale du pays natal de l'inventeur. Il semble que les administrations aient pour objet de détruire les routes au plus vite et d'en dégoûter le public. On ne raccommode ces chaussées que lorsqu'elles sont défoncées, et alors, au lieu d'en reprendre l'ensemble d'une manière convenable, on fait un grand chargement sur le côté seulement le plus maltraité, avec des cailloux gros comme la moitié du poing, s'en rapportant ensuite aux voitures de passage pour l'écrasement des pierres et le cylindrage de la voie; mais les voituriers évitent avec soin ce nouveau genre de *corvée* et suivent le côté non chargé de la route jusqu'à ce qu'ils l'aient aussi complétement défoncé. Les voitures seules qui vont vite et qui veulent dépasser les autres se décident à passer sur la partie raccommodée de la voie, dont elles dispersent les cailloux à droite et à gauche. Si M. Dumas pouvait faire comprendre à ceux qui sont chargés de l'entretien des chaussées macadamisées de Londres toute l'excellence de son principe du *maximum de beauté*, comme correspondant au *maximum d'économie*, il est certain qu'on lui devrait ici de grands remerciements et même mieux encore. (*Voy.* col. 40.)

Le plus ou moins de viabilité de ces divers genres de chaussées est très-sensible lorsqu'on circule dans une voiture anglaise. Ici toutes les voitures vont vite, c'est on ne peut plus agréable; on y ignore complétement notre pas à l'heure, qui n'est qu'un gaspillage de temps, et par conséquent une véritable abréviation de la vie humaine; mais il faut ajouter aussi qu'on paie rarement en raison du temps mis à franchir une distance, mais bien en raison de l'espace parcouru. Il est certain que ni l'un ni l'autre de ces systèmes ne sont tout à fait justes, car il faudrait payer en raison composée de la *vitesse* et de l'*espace parcouru*. Il faudrait mettre dans chaque voiture un instrument qui indiquât à la fois 1° le nombre de tours de roues, c'est-à-dire la *longueur parcourue*, 2° le *temps* mis à la parcourir, et 3° le *prix* correspondant. Les omnibus aussi vont vite à Londres, et il est certain que la largeur des rues est un élément important de la vitesse, et par conséquent de l'économie de temps. Avis à notre conseil municipal.

A Paris, la Seine ne sert en rien au transport des voyageurs; ses magnifiques quais ne servent guère davantage aux besoins du commerce; mais à Londres, la Tamise est desservie par une série d'omnibus à vapeur qui marchent avec une étonnante vitesse et qui vous conduisent à des points très-éloignés l'un de l'autre pour 4 pence (8 sous). On a parlé parfois de l'adresse de certains cochers qui savent conduire rapidement un attelage au milieu d'une foule de voitures de toute nature, sans en heurter aucune; moi aussi, j'ai eu l'occasion de frémir de ces tours d'adresse, mais j'avoue que je ne vis jamais rien de comparable à la hardiesse et à l'adresse des capitaines des *omnibus-vapeur* de la Tamise.

J'ai parlé de nos quais, il est juste de dire que Londres n'en a pas; le commerce a tout envahi, mais d'une manière irrégulière, et le magnifique fleuve qui fait la fortune de Londres et qui devrait en former le plus bel ornement, grâce à sa largeur et aux milliers de navires qui glissent sur sa surface, perd considérablement de son effet, par suite de la saleté et de l'aspect désordonné de ses abords et de ses berges. Martin, le peintre du *Festin de Balthazar*, de la *Destruction de Ninive*, etc., Martin, le grand poëte d'architecture, a fait un plan pour encaisser la Tamise entre deux lignes de quais. J'ignore ce qu'il adviendra de son projet; les intérêts privés qui seraient remués par cette immense réforme matérielle seraient bien considérables et difficiles à régler. Je n'ai pas vu le plan de M. Martin, je n'en connais pas non plus les dispositions, mais il m'a semblé, avant même d'avoir entendu parler de l'existence du plan de M. Martin, qu'il eût été possible d'encaisser la rivière entre des quais offrant deux étages. L'étage inférieur serait consacré au commerce, pour l'embarquement et le débarquement des marchandises, et offrirait ainsi pour ces opérations exactement la même surface qu'elles occupent aujourd'hui, tandis que l'étage supérieur formerait une terrasse portée sur colonnes et qui servirait de promenade publique. Avec une telle disposition, la rivière serait d'une beauté admirable, et la promenade très-fréquentée. Des boutiques occuperaient le premier étage des maisons parallèles à la terrasse, et le rez-de-chaussée de ces maisons serait au niveau du rez-de-chaussée des quais, et servirait de magasins et d'entrée aux dépôts de marchandises établis sur le derrière des maisons.

Dans son projet, M. Martin proposait d'établir sous chaque quai un immense conduit, ou tunnel, destiné à recevoir le produit de tous les égouts qui s'échappent actuellement dans la Tamise au moment de la marée descendante, et de conduire ces produits au loin dans la campagne; puis, à l'aide d'une machine à vapeur, de les élever à une hauteur suffisante pour les faire couler, dans un canal découvert, jusqu'à l'intérieur du pays, de manière à servir tout le long de son cours aux besoins de l'agriculture. La grande quantité d'eau qui coule dans les égouts rend cette opération mécaniquement praticable. Ces idées sont vraiment gigantesques, et pourtant il ne s'y trouve rien que de très-désirable. Pense donc un moment que la presque totalité des détritus animaux, végétaux et minéraux que produit la ville de Londres, passe actuellement dans la Tamise, qui les transporte à la mer; pense à l'immense quantité de ces détritus dont on appauvrit chaque année le sol et qu'on lance dans la rivière, dont les eaux sont ainsi salies et chargées d'impuretés au grand détriment de la santé publique; car une partie considérable des eaux fournies aux habitants de Londres provient de la Tamise. En pensant à cette espèce de *cloaca maxima* proposée par M. Martin, je ne puis m'empêcher de penser que les plaines de Grenelle et quelques autres parties des environs de Paris, d'un niveau assez bas, pourraient être singulièrement améliorées par une irrigation régulière opérée au moyen d'un système d'égouts *ad hoc*. Mais..... le reste à demain.

CÉSAR DALY.

Réponse de M. BLOUET à la lettre de M. H. HOREAU.

(*Voy.* col. 132 de ce volume.)

En donnant une place dans nos colonnes à la critique de M. H. Horeau sur *le projet de pénitencier celluiaire* exposé au salon du Louvre par M. A. Blouet, nous l'avions fait précéder de ces mots:

« Bien que nous ne partagions pas sans réserve les idées de M. Horeau, nous ne nous sommes pas crus en droit de lui refuser, à lui homme spécial et compétent, l'usage de la tribune que

nous avons élevée afin que chacun pût y venir enseigner la part de science que Dieu lui a départie. *Peut-être que M. Blouet trouverait à répondre à quelques-unes des critiques de M. Horeau, et à expliquer la convenance de certaines dispositions qui paraissent anormales;* si, en effet, il se sent disposé à le faire, *nous serions heureux de communiquer sa réponse à nos lecteurs, qui auront tout à gagner à cette critique et à cette contre-critique, faites par deux artistes distingués.*

On le voit, notre intention n'était pas de favoriser des attaques et des récriminations personnelles, mais bien d'encourager la discussion, entre des hommes spéciaux, d'une question d'un intérêt majeur pour la société et pour l'art. Avant de commencer la critique du projet de M. Blouet, M. Horeau, comme il le dit lui-même dans sa lettre, a voulu tracer franchement sa position vis-à-vis de son confrère et répondre à des critiques dont son projet avait aussi été l'objet de la part de M. Blouet.

M. Blouet, dont les études spéciales nous faisaient espérer quelques développements très intéressants sur la question de l'architecture des prisons, a trouvé convenable de laisser à peu près sans réponse la critique des dispositions de son projet, et nous ne dissimulons pas le regret que nous a occasionné cette réserve. Notre loyauté nous fait un devoir de donner connaissance à nos lecteurs de la lettre de M. l'inspecteur des prisons; mais, on le comprend, il est impossible que la *Revue* prenne directement parti dans une question ainsi réduite par M. Blouet aux proportions d'une simple affaire personnelle.

A M. César Daly, *directeur de la Revue de l'Architecture.*

Monsieur,

Puisque, dans le numéro de juillet dernier de la *Revue générale de l'Architecture*, vous avez cru devoir admettre, comme préambule d'un article critique sur un projet de prison cellulaire que j'ai exposé au Salon, des critiques de ma conduite, j'espère que vous voudrez bien donner place dans votre plus prochain numéro aux rectifications suivantes, qu'une longue absence m'a empêché de vous adresser plus tôt; je vous le demande au nom de la justice, pour répondre aux récriminations tardives en faveur desquelles M. Horeau l'a aussi invoquée.

Suivant ces critiques, je serais bien coupable envers leur auteur, et c'est dans cette culpabilité, que je n'avais pas soupçonnée, qu'à la vue de mon projet il retrempe sa colère assoupie, pour dessiner, comme il le dit, sa position.

Ma grande faute envers M. Horeau, selon ce qu'il dit, consiste en ce que dans un travail publié il y a deux ans par le ministère, j'ai fait précéder la part que j'avais dans ce travail, où MM. Horeau et Harou Romain avaient aussi la leur, d'observations générales dans lesquelles je dis (en cela M. Horeau est complétement de mon avis) « qu'il faut sa-« tisfaire aux besoins réels avec le strict nécessaire; » et plus loin, là est le délit : « Ce serait faire des économies mal entendues que d'adopter « un système de construction qui offrirait des chances de ruine pour un « prochain avenir, ou qui du moins nécessiterait fréquemment des ré-« parations considérables. » Voilà ce que M. Horeau appelle quitter les considérations générales, et c'est en apparence pour cette dernière phrase qu'il me reproche d'exprimer mon avis sur les travaux de mes collaborateurs, quoique je n'y aie désigné ni lui ni son projet. A la vérité, M. Horeau dit que « seul il s'est efforcé, d'une manière spéciale, « de faire des constructions simples, de diminuer les difficultés d'exé-« cution, et par suite la dépense. » C'est là-dessus qu'il établit son droit à la critique qu'il veut bien s'approprier; cependant, si *seul* il s'est efforcé de bien faire, comment ses louables efforts ont-ils pu l'amener à distiller de la phrase incriminée la critique qu'il s'applique, et comment surtout, si ces efforts ont été couronnés du succès qu'ils méritaient, y a-t-il trouvé autre chose qu'un éloge? Que ceux qui la liront décident eux-mêmes si elle n'est pas le simple énoncé d'un principe sur lequel tout le monde est d'accord; pour moi, je dis que la colère de M. Horeau, qui, aigrie par le temps, a dégénéré en rancune, n'a d'autre source que dans son imagination.

Après avoir fait connaître, par ce qui précède, la base sur laquelle M. Horeau a fondé son accusation la plus grave, ainsi que la prétendue faute qui en a été le motif, et qui, comme je viens de le dire, consistait à me « constituer seul juge de travaux publiés par plusieurs, et publiés « au même titre que le mien, sans égard pour les conventions faites « entre nous à l'avance de laisser parler les œuvres seules, » je vais faire un exposé rapide des autres griefs qui me sont imputés.

M. Horeau me reproche de l'avoir cité nominativement, en disant que j'avais adopté *ses* formes polygonales. J'admets que M. Horeau ait la propriété exclusive de ces formes; est-ce faire la critique de son projet que de les adopter? J'ai, dit-il, « su me donner la part du lion dans « cette publication. » Oui, parmi des projets que j'ai soumis à l'administration, six ont été choisis pour être publiés : combien fallait-il en publier de ceux de M. Horeau, qui n'en a présenté qu'un?

Encore si, après m'être érigé en juge des travaux de mes collègues, avoir particulièrement critiqué ceux de M. Horeau, et pour preuve l'avoir cité nominativement en disant que j'avais adopté *ses* formes polygonales, je m'étais contenté de prendre la part du lion, je n'eusse peut-être pas vu déborder son courroux; mais là ne s'est pas borné mon mauvais vouloir envers lui : « je lui ai encore fait restreindre son tra-« vail sans lui laisser un moyen de réplique à l'opinion défavorable que « j'avais cru pouvoir émettre sur son œuvre. » Si M. Horeau a perdu en mémoire ce qu'il a gagné en animosité contre moi, je lui rappellerai que, chargé par l'administration de faire lithographier les projets qu'elle avait désignés, et pensant que celui de M. Horeau pourrait, comme chacun des autres, s'arranger sur deux planches, je lui demandai s'il le croyait possible, lui disant toutefois que, s'il y tenait, on en ferait trois; il se prêta volontiers à cette combinaison, arrangea lui-même ses planches et en revit les épreuves. Voilà comment j'ai fait restreindre son travail; mais j'ai eu le tort de ne pas prévoir que M. Horeau allait se faire une critique et m'en accuser; on conçoit alors aisément que j'aie pu, dans mon ignorance, encourir le reproche de ne lui avoir laissé aucun moyen de réplique, moyen qu'il a pourtant su trouver, dont il use avec tant d'aigreur en dénaturant les faits, et qu'il avait lors de la publication comme il l'a aujourd'hui.

Je pense avoir maintenant répondu à toutes les attaques; cependant M. Horeau dit encore : « J'ajouterai, pour en finir avec mes griefs, un « dernier reproche : c'est que l'on s'est permis de publier mon texte « avec nom et prénoms en tête et à la fin, sans daigner me soumettre « l'épreuve du compositeur, sans me demander de bon à tirer, etc., etc. » Je voudrais savoir si c'est moi qu'il désigne : je ne le crois pas; je me dispenserai donc de répondre à cette provocation indécise. Au reste, quoi de plus naturel pour M. Horeau que de corriger lui-même les épreuves de son texte, et de faire, pour se les procurer, les démarches qu'un de mes amis a faites en mon absence pour voir à grand'peine une épreuve du mien, ce qui n'a pas empêché qu'il y soit resté quelques fautes qu'il faut attribuer à la promptitude qu'un urgent besoin a fait apporter à cette publication?

En terminant, M. Horeau revient au principal sujet de ses plaintes, et, pour devenir fort de la bonté de sa cause, il s'oublie. Maintenant, s'il m'attaque, c'est dit-il, parce que, « en critiquant son œuvre j'a « critiqué un système. Je dois le défendre, s'écrie-t-il dans son saint « enthousiasme, parce que je crois ce système bon et utile à mon pays; « je dois le défendre au nom de l'intérêt que je porte à la solution ar-« chitectonique du problème des prisons; au nom de l'art et dans l'in-« térêt des employés, des détenus, et surtout pour rendre le moins « onéreux possible ces prisons cellulaires, ces demeures de paresseux,

« qui se construisent aux frais de nos laborieux contribuables. » Certes, la cause est belle ! et tous les vœux sont acquis au généreux champion qui lutte pour l'honneur de l'art et les intérêts des employés, des détenus et des contribuables, d'un peuple enfin. Quelle gloire si, pour s'exciter à les défendre, il n'eût pas tant parlé de lui !

Comment se fait-il que M. Horeau, qui dit avoir *franchement* tracé sa position vis-à-vis de moi, ait pu, le cœur gros de mes torts, comprimer sa pensée pendant deux ans ? Il lui a fallu faire de sa franchise une franchise cachée et trompeuse, puisque pendant ce temps il m'a rencontré vingt fois, et m'a fait, je crois, l'honneur de me serrer la main, sans me laisser soupçonner qu'il était agité d'une sourde fureur qui devait s'exhaler un jour par la bouche de la calomnie. C'est qu'il savait qu'une explication entre nous lui aurait prouvé jusqu'à l'évidence que je ne l'avais pas attaqué, et qu'il voulait conserver le prétexte dont il s'est servi contre moi ; il est au moins permis de le croire, puisqu'un jour, après m'avoir enfin menacé d'une critique de mon projet, pour répondre, me dit-il, à celle que j'avais faite du sien, il s'échappa sans me laisser le temps de lui répondre, et qu'il publie aujourd'hui, dans un journal spécial d'architecture, une longue diatribe où il m'accuse d'une série de griefs dont le principal est, comme les autres, le fruit de son imagination.

Quant à mon projet, qu'il ne me serait peut-être pas impossible de défendre en cette occasion, je lui laisse le soin de la résistance ; en l'exposant publiquement, j'en ai fait le public juge ; mais si M. Horeau, paraissant douter de l'aptitude du public à remplir cette tâche, a bien voulu l'éclairer de ses lumières charitables, plus confiant que lui dans l'arbitre que je me suis choisi, je confie encore au public le soin de juger mon accusateur, et de s'assurer si la clarté qu'il a daigné répandre sur mon œuvre est une pure lueur de vérité ou bien un reflet de colère.

Puisqu'enfin M. Horeau a déduit d'une fausse interprétation des conséquences qui m'attaquent faussement dans ma conduite à son égard, je réponds à M. Horeau que, mesurant mes sentiments à la validité de ses accusations, celui que m'inspire le préambule de sa critique sur mon projet est autre que l'animosité.

En terminant, Monsieur, je vous ferai remarquer un oubli de l'importance duquel vous allez vous convaincre. Dans quelques lignes à la suite de la critique de M. Horeau, vous dites : « Nous recevons à « l'instant même un exemplaire du projet de M. Blouet. » Dans cet exemplaire que je vous ai envoyé, pour répondre à la demande que vous m'aviez faite de renseignements sur mon travail exposé au Salon, vous avez vu, comme vous le dites, que j'évalue à 4000 fr. par détenu les dépenses qu'occasionnerait l'exécution de ce projet, non compris la valeur du terrain, mais vous ne dites pas que c'est à Paris (la ville de France où l'on n'élèvera probablement jamais de maison centrale). Si j'ai indiqué ce chiffre, ce n'a été qu'exceptionnellement et comme moyen d'appréciation ; tandis que j'ai commencé par évaluer ces dépenses à 3000 fr. par détenu pour les départements, où, dans l'hypothèse d'une réforme générale des prisons, toutes ces maisons seraient construites.

Agréez, Monsieur, l'assurance de ma considération très-distinguée.

A. BLOUET, *architecte.*

NOUVELLES ET FAITS DIVERS.

SOMMAIRE. — La place du Carrousel et la place de la Bastille. — Fontaine de la place Saint-Sulpice. — De l'humidité dans les murs.

La place du Carrousel et la place de la Bastille. — Les journaux de Paris ont parlé, il y a quelque temps, d'un accident arrivé à M. Fontaine, l'architecte du roi, accident occasionné par le mauvais état du pavé de la place du Carrousel ; quand nous disons du pavé, nous sommes bien indulgents, car les deux tiers de la surface du sol ne sont pas pavés du tout ; ils sont tout simplement consolidés par les gravois résultant de la démolition des bâtiments et maisons particulières qui en occupaient autrefois la plus grande partie. On vient de niveler quelques parties de cette place, mais nous avons été vivement surpris et affligés de voir, presque à chaque pas, des matières d'une nature étrange mêlées au mâchefer dont on a comblé les fondrières. D'où viennent ces matières ? comment se fait-il que la demeure de l'un des plus puissants monarques de l'Europe soit ainsi souillée d'immondices aussi insolites ? N'est-il pas déjà assez déplorable de la voir escortée d'affreuses murailles et d'ignobles échoppes qui étalent leurs hideux haillons de planches et de toiles mal clouées et mal peintes ? Le misérable aspect de ces baraques est d'autant plus repoussant qu'elles contrastent davantage avec les splendeurs architectoniques promises par l'achèvement du Louvre, achèvement tant de fois proposé, et autant de fois ajourné.

Mais si l'on n'achève pas le Louvre, parce que c'est une question grosse de quelques millions, pour Dieu ! que l'on pave la place du Carrousel ; ce n'est qu'une affaire de quelques mille francs.

A propos de la machine à balayer, nous disions dans notre dernier numéro que les immondices étaient la triste enseigne de la misère et du vice : devrions-nous trouver cette enseigne à la porte de la royauté ?

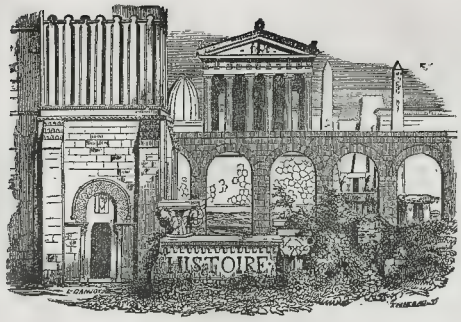
Il est quelques places qui ont le fâcheux privilége de servir de dépôts aux immondices les plus rebutantes ; nous signalerons entre autres la place de la Bastille. Le colossal éléphant, cette magnifique ébauche, si belle, si imposante encore, malgré les mutilations que le temps lui a fait subir (entre autres la chute de sa queue) ; cette ébauche, disons-nous, est placée dans une profonde cavité formée par suite de l'exhaussement du sol de la place, et entourée d'une barrière en planches vermoulues, autour de laquelle règne une véritable ceinture d'immondices qui en rendent l'approche à peu près impossible. Nous croyons devoir signaler ces faits à la sollicitude si éclairée de M. le préfet de police, afin d'appeler son attention sur quelques parties des nombreux services soumis à son autorité ; ce n'est pas un blâme, mais un avis que nous soumettons à cet honorable magistrat.

Fontaine Saint-Sulpice. — M. Visconti élève, au centre de la place Saint-Sulpice, une fontaine aux proportions colossales que les eaux du puits de Grenelle viendront alimenter. Nous engageons ceux de nos lecteurs qui seraient jaloux de voir encore une fois, dans son ensemble et dans son unité, le beau portail de Saint-Sulpice, à hâter leur pélerinage, car bientôt les murs élevés de la fontaine briseront par le milieu les lignes simples et grandioses du péristyle, et M. Visconti aura détruit l'œuvre de Servandoni. L'habile artiste italien avait droit à plus d'égards de la part d'un compatriote.

De l'humidité dans les murs. — Nous avons appris que l'année dernière on avait fait avec succès l'application d'une couche de bitume sur la fondation des magasins à poudre de quelques forts détachés des environs de Paris, pour empêcher l'humidité du sol de monter dans les murailles. La *Revue*, on se le rappelle, a publié dans son volume 3, col. 23, une lettre de M. Janniard, où ce moyen hydrofuge était proposé et son excellence établie par les expériences faites par l'auteur. Cette même lettre a été l'objet d'une citation spéciale dans le rapport relatif à la peinture murale fait par la commission des Beaux-Arts, nommée par la Chambre des Communes en Angleterre. L'humidité des murs est, en effet, une des conditions les plus défavorables à la conservation de la peinture murale.

X...

L'un des Rédacteurs.



ARCHITECTURE MILITAIRE AU MOYEN-AGE.

Le *Comité des monuments historiques*, établi au *Ministère de l'Instruction publique*, a déjà fait rédiger plusieurs écrits destinés à instruire les correspondants du comité sur quelques-uns des sujets d'archéologie nationale qui font l'objet de leurs recherches. Le comité n'offre pas ses *instructions* comme des *traités*, mais simplement comme des recueils de faits élémentaires et des conseils de nature à faire apporter de la méthode dans les recherches et les travaux de ses correspondants.

L'architecture militaire du Moyen-Age a été moins étudiée que l'architecture religieuse ou même que l'architecture civile ; aussi les instructions que MM. P. Mérimée et A. Lenoir viennent de rédiger sur cette question, à la prière du comité, offrent-elles un grand intérêt; et comme ces *instructions* ne peuvent s'obtenir par la voie du commerce, nous pensons rendre un véritable service à nos lecteurs en les reproduisant ici.

L'architecture militaire du Moyen-Age a des caractères beaucoup moins précis que l'architecture religieuse ou civile, et l'on en conçoit facilement la raison. D'abord les constructions défensives ne comportent que peu d'ornementation, et l'on sait que c'est surtout par l'étude des détails ornés que l'on parvient à déterminer l'âge d'un édifice. En second lieu, avant l'invention de la poudre, ou, pour mieux dire, avant le perfectionnement de l'artillerie, les moyens de défense ne se sont modifiés que d'une manière assez peu sensible ; enfin, les changements qu'ils ont éprouvés n'ont eu lieu que graduellement, et à mesure que l'art de la guerre faisait des progrès; dans le plus grand nombre de cas, ils n'ont altéré les dispositions primitives que par des additions qui, se soudant pour ainsi dire aux constructions anciennes, en ont rendu l'appréciation plus difficile.

Pour connaître l'époque à laquelle a été construit un monument militaire, il faut donc, avant tout, distinguer ce qui est primitif de ce qui aurait été ajouté ou modifié, puis rechercher avec soin, dans les détails de la construction qui s'appliquent à tous les genres d'architecture, ceux que l'on peut regarder comme caractéristiques. Quelque simple que soit l'architecture d'un château ou d'une tour, il est rare qu'on n'y puisse découvrir des traces d'ornementation. A défaut de semblables indices, la forme des arcs, des voûtes, des fenêtres, enfin l'appareil même des murailles, fourniront des renseignements qu'il importe d'étudier avant de passer à l'examen des dispositions purement militaires. On fera observer aussi que l'architecture militaire, ayant eu pour objet principal la solidité et la durée, est restée toujours plus sévère et plus massive que l'architecture religieuse ou civile.

Dispositions Générales.

Le problème dont les ingénieurs du Moyen-Age se sont proposé la solution semble avoir été celui-ci :

Construire des ouvrages qui puissent se protéger les uns les autres, et cependant susceptibles d'être isolés, en sorte que la prise de l'un n'entraîne pas celle des ouvrages voisins.

De ce principe découle ce corollaire : que les ouvrages intérieurs doivent commander les ouvrages extérieurs.

Aussi, toute place fortifiée se composait :

1° D'un fossé continu,

2° D'une enceinte continue,

3° D'un réduit où la garnison trouvait un refuge après la prise de l'enceinte.

Dans les villes, ce réduit était une citadelle, dans les châteaux un donjon, c'est-à-dire une tour plus forte que les autres, indépendante par sa situation et par sa construction.

Les premières enceintes fortifiées du Moyen-Age, surtout celles des châteaux, ne furent formées que d'un parapet en terre, bordé par un fossé, et couronné de palissades, de troncs d'arbres, de fagots d'épines, ou quelquefois même de fortes haies vives (1). Au centre s'élevait une tour en maçonnerie, solidement bâtie et entourée d'un fossé, comme l'enceinte extérieure.

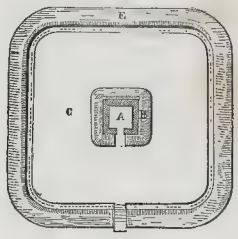


Fig. 1. *A.* Tour ou donjon.
B. Fossé du donjon.
C. Enceinte défendue par un parapet ou une palissade.
E. Fossé extérieur.

Aux parapets en terre on substitua, dans la suite, des murs de pierre flanqués de tours plus ou moins espacées ; on multiplia le nombre des enceintes, et l'on augmenta la force des donjons. Vers la fin du XII^e^ siècle, les ingénieurs recherchaient avec curiosité les ouvrages anciens sur l'art de la guerre, et l'on a lieu de croire qu'à cette époque on remit en pratique les principaux préceptes consignés dans les écrivains militaires, latins ou grecs,

(1) La plupart des villes ayant eu de bonne heure, soit des enceintes romaines, soit des remparts construits sous l'influence des arts de Rome, ne s'entourèrent pas de ces fortifications barbares, qui furent principalement à l'usage des seigneurs ou chefs militaires vivant à la campagne.

préceptes qui d'ailleurs paraissent n'avoir jamais été complétement oubliés en France.

Situation.

Avant d'étudier en détail toutes les parties qui composent un ouvrage fortifié, on doit dire quelques mots des emplacements qu'on regardait au Moyen-Age comme le plus favorables à la défense.

En pays de montagnes, on recherchait de préférence une espèce de cap ou de plateau étroit s'avançant au-dessus d'une vallée, surtout si des escarpements naturels le rendaient inaccessible de presque tous les côtés.

Fig. 2.

Rarement on bâtissait les châteaux sur des cimes élevées; on préférait les construire à mi-côte, soit pour la facilité des approvisionnements, soit pour ne pas se priver des moyens d'avoir de l'eau commodément; on bâtissait même des forteresses dans les vallées, mais c'était, en général, quand elles offraient de ces passages naturels dont la possession assure de grands avantages pour préparer ou pour repousser une invasion. D'ailleurs on était assez indifférent sur le voisinage des hauteurs qui dominaient les enceintes fortifiées, pourvu qu'elles fussent hors de la portée, assez faible, des machines en usage alors pour lancer des traits.

En plaine, on choisissait les bords des rivières, surtout les îles et les presqu'îles qu'on pouvait facilement isoler, et qui commandaient la navigation.

Fig. 3. Plan du Château-Gaillard (XII^{e} siècle).

Faute de rivière, on recherchait le voisinage d'un ruisseau qui remplît les fossés d'eau, ou bien d'une boue profonde, obstacle toute aussi efficace que l'eau; enfin une butte isolée, élevée de

quelques mètres, était considérée comme une bonne position, que l'on s'efforçait d'améliorer encore en augmentant artificiellement la roideur des pentes. D'ordinaire même, on élevait une *motte*, ou butte factice, pour y placer le donjon ou la principale tour d'un château.

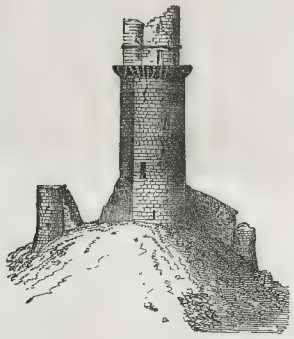


Fig. 4. Tour de Montlhéry.

Quelques-unes de ces mottes paraissent avoir été des tumulus antiques. Il faut bien se garder de généraliser ce fait, mais on ne doit pas négliger de le signaler.

Avant de terminer cet article, nous rappellerons qu'en étudiant la situation d'une forteresse, il est nécessaire de tenir compte des motifs particuliers et des intérêts politiques qui, à une époque donnée, ont pu faire choisir tel ou tel emplacement. A cet effet, il importe de bien connaître les anciennes limites qui séparaient les Etats des différents princes indépendants, et même les limites des possessions de leurs feudataires.

Divisions Principales.

Les parties principales et caractéristiques d'une forteresse au Moyen-Age, à commencer l'examen par l'extérieur, peuvent être rangées dans les divisions suivantes :

1. Fossé.
2. Ponts.
3. Barrières ou retranchements extérieurs.
4. Portes.
5. Tours.
6. Couronnement, créneaux, plates-formes, etc.
7. Courtines.
8. Fenêtres, meurtrières.
9. Cours intérieures.
10. Donjon.
11. Souterrains.

I. Fossés.

Les plus anciens fossés étaient creusés dans la terre et dépourvus de revêtement, du moins du côté de la campagne; car, du côté de la place, les murs, s'élevant verticalement ou en talus fort roide, formaient un des bords du fossé. L'inclinaison des

bords opposés était celle qu'exigeait la nature des terres excavées.

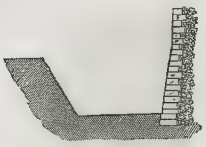


Fig. 5.

Dans les châteaux plus modernes, la contrescarpe, ou le bord extérieur du fossé, est revêtue de maçonnerie; quelquefois c'est un mur vertical, plus souvent un talus. Il est fait mention de talus en terre à parois verticales; mais alors, probablement, les terres étaient retenues par des madriers, et il est présumable que ce n'était qu'une disposition temporaire adoptée au moment d'un siége.

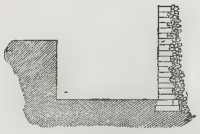


Fig. 6.

Au reste, les fossés à parois verticales ou à fond de cuve étaient considérés comme les obstacles les plus difficiles à surmonter, mais les exemples en sont fort rares.

Il est aujourd'hui à peu près impossible de juger des dimensions originelles d'un fossé creusé dans la terre et sans revêtement, tel qu'on en rencontre communément autour des anciennes places de guerre. Les éboulements et le manque de soin ont presque toujours beaucoup diminué sa profondeur primitive. Cependant l'examen attentif de son état actuel et le relèvement exact de son talus peuvent conduire à des conjectures très-vraisemblables sur son état ancien.

Autant que la chose était possible, les fossés étaient remplis d'eau, ou du moins susceptibles d'être inondés au besoin. Quelquefois l'eau baignait le pied des remparts, d'autres fois elle remplissait seulement *la cunette*, c'est-à-dire un canal pratiqué au milieu du fossé, entre deux berges qui restaient à sec.

Fig. 7.

Lorsque les fossés étaient dans une telle situation qu'ils ne pussent jamais être inondés, les difficultés naturelles du terrain rendaient presque toujours cette précaution inutile, et d'ailleurs on y suppléait, soit par une profondeur plus grande, soit par

l'emploi de chausse-trapes, de pieux aiguisés, etc., cachés

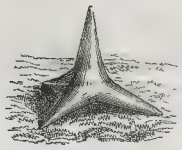


Fig. 8. Chausse-trape; Musée de l'artillerie

sous les herbes qui tapissaient le fond du fossé.

Outre l'eau destinée à remplir la cunette du fossé, et qu'on prenait, comme il semble, assez peu de soin de renouveler, ce fossé recevait encore les égouts du château. Les ouvertures des canaux qui y portaient les immondices étaient soigneusement munies de grilles et de hérissons.

L'absence de fossé est rare, même dans les châteaux situés sur des hauteurs où des escarpements abruptes paraissent rendre cet obstacle tout à fait superflu. Presque toujours, à moins que les remparts ne s'élevassent au bord même d'un précipice, s'il restait un peu de terrain uni entre les escarpements et l'enceinte, on regardait comme indispensable de creuser un fossé. En effet, la destination de ce genre de défense était principalement d'empêcher l'assaillant de conduire au pied du mur ses machines de siége; aussi la première opération de celui-ci était de combler le fossé, et de niveler le terrain jusqu'au bas du rempart.

II. Ponts.

Un pont porté sur des piles, ou, plus rarement, une espèce de môle traversant le fossé, donnait accès dans la place. Quelquefois, en excavant le fossé, on ménageait une langue de terre qui servait de passage; mais, d'ordinaire, on préférait un pont léger, facile à enlever au besoin, qui offrait l'avantage de rétrécir le passage, et même, en cas de siége, de l'intercepter tout à fait.

Dans les monuments figurés, dans la tapisserie de la reine Mathilde, par exemple, on voit des ponts semblables qui ne paraissent composés que d'une seule planche. On observera que l'extrémité qui aboutit à l'enceinte fortifiée est plus élevée que l'autre. Le but de cette disposition s'explique suffisamment. On doit remarquer encore des espèces de marches destinées à assurer le pas des chevaux.

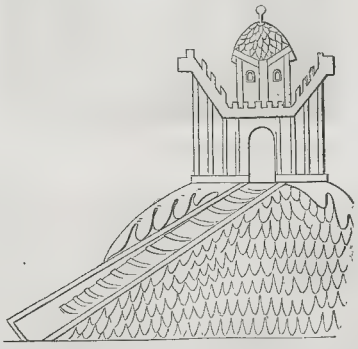


Fig. 9. Tapisserie de la reine Mathilde (XI^{e} siècle).

Bientôt on imagina de construire des ponts dont le tablier se composait de deux pièces : l'une immobile, l'autre pouvant se relever au besoin, et, de la sorte, fermer le passage. Cette invention, qu'on nomma pont-levis, se perfectionna rapidement. La partie mobile du tablier fut manœuvrée par un système de contre-poids, en sorte qu'un effort même assez faible suffit pour la lever ou l'abaisser.

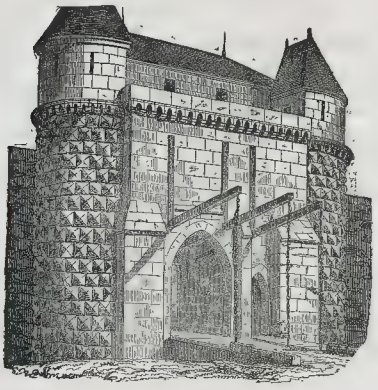


Fig. 10. Porte Saint-Jean à Provins, vue de l'extérieur.

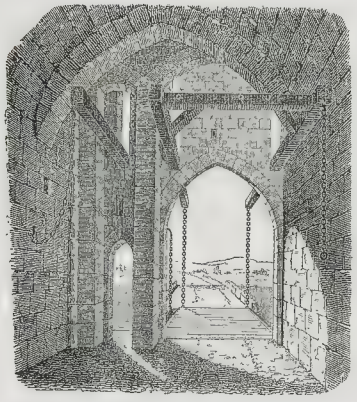


Fig. 11. Porte Saint-Jean à Provins, vue de l'intérieur.

Il est presque impossible aujourd'hui de retrouver d'anciens ponts-levis; on reconnaît qu'ils ont existé à de longues ouvertures percées dans les murs, au-dessus de la porte, et dans lesquelles se mouvaient sur un axe les flèches, c'est-à-dire les poutres formant le levier auquel le tablier mobile était suspendu.

Si le pont-levis était très-léger, comme ceux qui étaient destinés à donner passage à des hommes à pied seulement, les poutres étaient remplacées par une armature en fer moins compliquée et d'une manœuvre plus facile. Les figures ci-jointes dispensent de toute description.

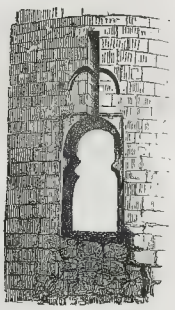


Fig. 12. Tour de Cesson, près de Saint-Brieuc; état actuel.

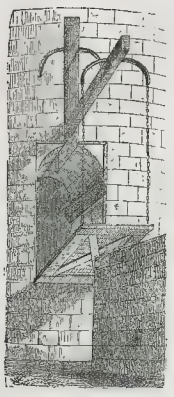


Fig. 13. Tour de Cesson, porte restaurée.

Lorsqu'au lieu d'un fossé il s'agissait de traverser quelque obstacle plus considérable, tel qu'un large ravin, ou bien une rivière, un pont solide en pierre était substitué aux ponts de charpente réservés aux fossés d'une largeur médiocre. Alors, par des dispositions particulières, on s'étudiait à rendre le passage dangereux et difficile pour l'ennemi. Presque toujours on élevait fortement le milieu du pont, et l'on y plaçait une tour, sous laquelle il fallait passer; d'autres tours défendaient les extrémités du pont. Le tablier était très-étroit, et souvent interrompu par des ponts-levis en avant et en arrière des tours (1).

(1) Ces ponts chargés de tours étaient souvent construits pour favoriser le prélèvement d'un péage. Dans ce cas, ils peuvent se rencontrer fort éloignés de toute autre fortification. Quelques châteaux situés sur le bord d'une rivière levaient un impôt sur la navigation au moyen d'un barrage ou estacade qui ne laissait un passage qu'assez près des remparts pour que les bateaux ne pussent se soustraire au paiement du droit fixé. Il y avait, par exemple, un barrage sur la Seine, auprès du Château-Gaillard.

Fig. 14. Pont Lamentano, près de Rome.

Fig. 15. Pont de Cahors.

Fig. 16. Pont près d'Aigues Mortes.

Fig. 17. Pont de Sutri.

Dans quelques provinces on voit le tablier des ponts affecter en plan la forme d'un Z (1), et l'on pensait sans doute que cette disposition devait rendre plus difficile une surprise, telle qu'en auraient pu tenter des hommes à cheval se lançant au galop pour forcer le passage.

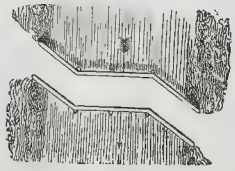


Fig. 18. Pont sur le Tavignano, en Corse.

(1) Il y en a beaucoup d'exemples en Corse, du XV^e^ et du XVI^e^ siècle.

III. Retranchements extérieurs, Barrières, Barbacanes, Poternes, etc.

Au delà du fossé, à la tête de tous les ponts, on élevait un ouvrage plus ou moins considérable, dont la destination était de protéger les reconnaissances et les sorties de la garnison; quelquefois il se composait d'une ou de plusieurs tours, ou même d'un petit château, auquel on donnait souvent le nom de bastille

Fig. 19. Château de la Paleuze. (Tiré d'un manuscrit de la Bibliothèque Royale.)

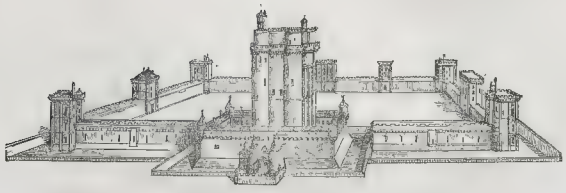


Fig. 20. Château de Vincennes.

Plus fréquemment, surtout dans les châteaux de moyenne grandeur, on se contentait de plusieurs enceintes de palissades. (Voir, plus loin, la *Fig.* 70.)

Les peintures, les tapisseries, les bas-reliefs, peuvent fournir d'utiles renseignements sur les ouvrages de cette espèce, encore assez imparfaitement connus. Autant qu'on en peut juger par les récits des historiens, on doit se représenter ces sortes de fortifications comme une suite de barrières les unes derrière les autres. C'était là que s'engageaient les premiers combats, et d'ordinaire l'assaillant commençait ses opérations par brûler ou détruire ces postes avancés. On leur a donné plusieurs noms, tels que *barrières, barbacane, poterne*, et il n'est pas facile de les distinguer. Il paraît cependant que le mot de poterne s'appliquait plus particulièrement à une espèce de porte dérobée donnant accès sur le fossé et aux ouvrages qui la défendaient.

Une forteresse située sur une hauteur escarpée avait souvent une barbacane qui donnait sur la plaine, et se liait au corps de la place; c'était comme un long passage entre deux murs, quelquefois flanqués de tours, et se terminant par une sorte de fort détaché. On voit une disposition de cette espèce dans les fortifications de la cité de Carcassonne, du côté qui fait face à la ville moderne.

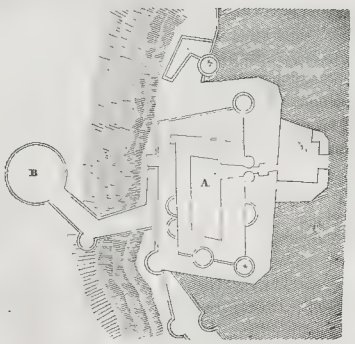


Fig. 21. Barbacane de Carcassonne.
A. Château.
B. Tour de Barbacane.
C. Ville.

IV. Portes.

Après avoir franchi le fossé, on arrivait à la porte de l'enceinte principale. La même observation qui avait fait construire des ponts en zigzag avait fait reconnaître qu'il ne fallait point placer la porte dans l'axe du pont, mais à *gauche* de celui-ci. La porte s'ouvrait à gauche, parce qu'on obligeait ainsi l'assiégeant de présenter aux remparts son flanc droit, qui n'était point couvert par les grands boucliers nommés pavois, qu'on portait dans les siéges. Cette disposition, que nous avons remarquée déjà dans les fortifications des Romains, paraît leur avoir été empruntée, ainsi que beaucoup d'autres, par les ingénieurs du Moyen-Age (1).

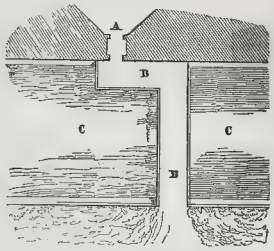
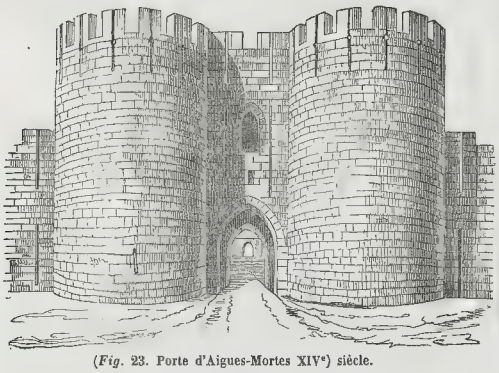


Fig. 22. *A.* Porte.
B. Pont.
C. Fossé.

La porte d'un château est presque toujours placée dans un massif épais, formé par deux tours, que lie entre elles un corps de bâtiment plus ou moins considérable. Elle présente un passage assez étroit, qu'on pouvait fermer à ses deux extrémités, et quelquefois même au milieu. Ce passage traverse souvent une ou plusieurs petites cours comprises dans l'intérieur du massif dont on vient de parler.



(*Fig.* 23. Porte d'Aigues-Mortes XIV^e^) siècle.

Fig. 24. Porte de Hal a Bruxelles.

Une disposition assez semblable à celle de la figure ci-dessous paraît avoir existé dans plusieurs châteaux ; mais on ne pourrait, quant à présent, en citer un exemple bien conservé en France. Le dessin ci-joint représente une porte du XIV^e^ siècle, existant encore aujourd'hui dans une ville d'Espagne.

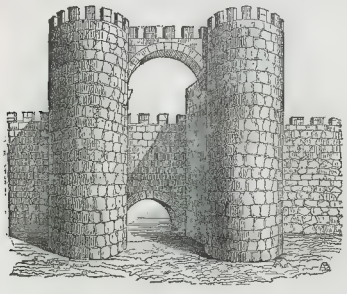


Fig. 25. Porte de San-Vicente (Avila).

On voit que les deux tours entre lesquelles s'ouvre la porte se projettent en avant, laissant entre elles un passage assez étroit. Le pont sert, non-seulement à établir une communication entre les deux tours, mais encore à recevoir des soldats qui, à l'abri de forts parapets, pouvaient contribuer d'une manière très-efficace à la défense de la porte.

Presque tous les châteaux ont deux portes : l'une grande, l'autre petite, très-rapprochées l'une de l'autre. La première

(1) « Curandum maxime videtur..... uti portarum itinera non sint directa « sed læva, namque tum dextrum latus accedentibus quod scuto non erit tec- « tum, proximum erit muro. » (Vitr. I, 5.)

servait pour les chars et les cavaliers, la petite pour les hommes à pied.

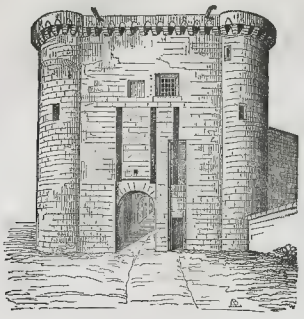


Fig. 26. Portes du château de Loches.

Dans les maisons particulières, on trouve aussi fréquemment ces deux portes. La maison de Jacques Cœur, à Bourges, et l'hôtel de Sens, à Paris, en offrent des exemples remarquables.

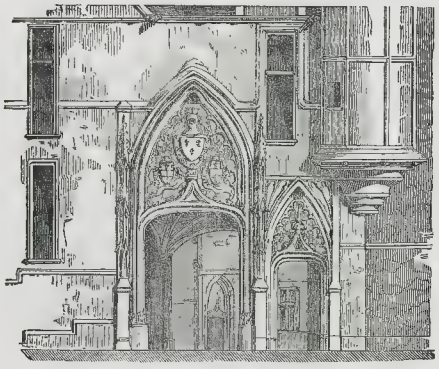


Fig. 27. Porte de l'hôtel de Sens, à Paris

Le pont-levis, une fois relevé, faisait en quelque sorte l'office d'un large bouclier opposé à l'ennemi; mais à force de bras ou bien avec des machines, celui-ci pouvait parvenir à l'abaisser ou bien à rompre les chaînes qui le tenaient suspendu. Il fallut donc lui opposer un autre obstacle : ce fut la herse, espèce de lourde grille en fer, ou bien un système de pieux indépendants (1), glissant dans des rainures pratiquées aux parois des murailles du passage. On élevait la herse à l'aide d'une machine, et à l'approche du danger on la laissait tomber. Dès ce moment, le passage était fermé, et il fallait briser la herse pour pénétrer plus avant, car il était impossible de la relever à l'extérieur.

(1) Cette seconde espèce de clôture se nommait une orgue ou une sarrasine.

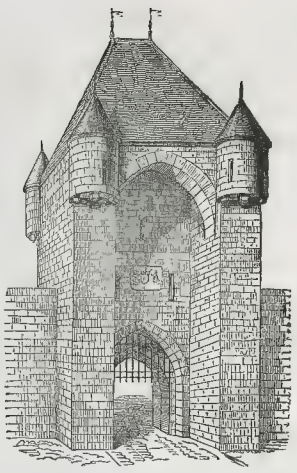


Fig. 28. Porte de Moret.

Les hommes qui manœuvraient la herse étaient placés dans une salle supérieure, ou quelquefois à côté de la porte. Des ouvertures étroites, percées dans la muraille, leur permettaient d'observer ceux qui se présentaient sur le pont-levis.

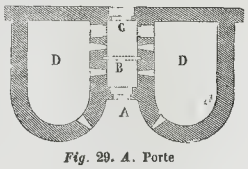


Fig. 29. *A*. Porte
B. Herse.
C. Porte.
D. Corps de garde.

Outre la herse, pour défendre l'entrée d'une place, on employait encore des portes massives en bois, hérissées de clous, ou revêtues de lames de fer. Presque toujours il y avait deux portes, une à chaque extrémité du passage. On en voit un exemple au château de Saint-Sauveur-le-Vicomte, et nous donnons ici le plan, la coupe et l'élévation de son entrée principale.

Porte du château de Saint-Sauveur-le-Vicomte.

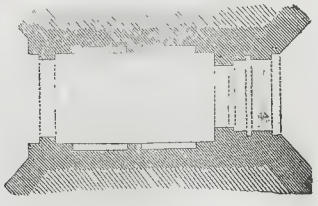


Fig. 30. Plan.

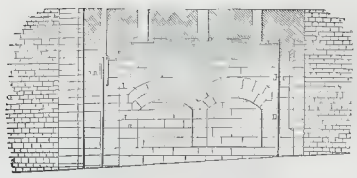


Fig. 31. Coupe.

Fig. 32. Élévation.

N. B. La porte à droite de l'entrée est moderne.

Si quelque accident ou quelque ruse de l'ennemi venait à empêcher la manœuvre de la herse (1), on avait ménagé des moyens de défense dans l'intérieur même du passage. Des ouvertures dans les voûtes ou dans les plafonds permettaient aux défenseurs de la place de tirer à couvert sur l'assaillant. On voit aussi, dans quelques châteaux, des balcons soutenus sur des consoles, pour recevoir au besoin des hommes d'armes, qui combattaient avec avantage de cette position élevée.

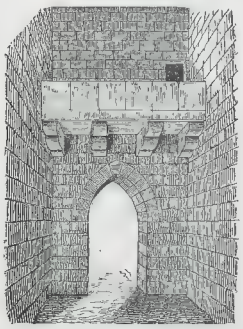


Fig. 33. Porte de Cadillac.

Enfin, aussitôt que les armes à feu furent en usage, des meurtrières percées dans les murs latéraux, et même des embrasures pour des canons, complétèrent les moyens de défense accumulés, comme on voit, à l'entrée des places fortes.

Une partie de ces dispositions se conserva pendant longtemps

(1) On se servit souvent avec succès, dans les surprises, de charrettes qui, conduites sous le passage de la porte, empêchaient la herse de s'abaisser.

dans l'intérieur même des villes. On a déja cité l'hôtel de Sens, qui marque en quelque sorte le passage de l'architecture militaire à l'architecture civile. On a pu remarquer les meurtrières percées au sommet des ogives de ses deux portes; la figure ci-jointe présente une coupe de la meurtrière principale.

Fig. 34. Meurtrière de la porte de l'hôtel de Sens, à Paris.

Nous avons parlé des salles où se tenaient les gens chargés de lever ou d'abaisser la herse. Elles servaient aussi de corps de garde. On y trouve de vastes cheminées, quelquefois des bancs de pierre, et des niches qui ont pu servir de râteliers d'armes.

V. Tours.

Nous ne nous occuperons, dans cet article, que des tours qui flanquent l'enceinte continue et se lient à un système de fortifications plus ou moins étendu. Leur usage principal était de protéger les angles de l'enceinte, plus exposés que les fronts, attendu qu'ils ne peuvent présenter à l'ennemi qu'un fort petit nombre de défenseurs. On espaça encore les tours de distance en distance, le long des murailles de l'enceinte, afin d'en augmenter la force, de défendre l'accès des fossés, et de donner les moyens de prendre en flanc les soldats qui voudraient assaillir le rempart. Dans ce but, on leur donna souvent une saillie considérable.

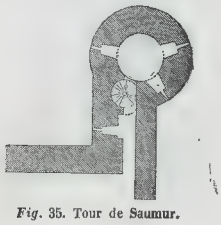


Fig. 35. Tour de Saumur.

En outre, les tours, s'élevant en général au-dessus des murailles, formaient comme autant de petites forteresses où quelques hommes pouvaient résister avec succès à un grand nombre; enfin les tours servaient encore de logements et de magasins.

Les tours sont tantôt verticales,

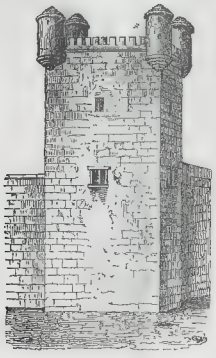


Fig. 36. Tour de Narbonne.

tantôt elles affectent la forme d'un cône tronqué

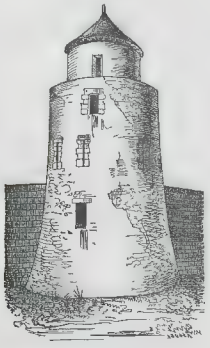


Fig. 37. Tour du château de Fougères.

souvent on a combiné ces deux dispositions en élevant un rempart vertical sur une base conique,

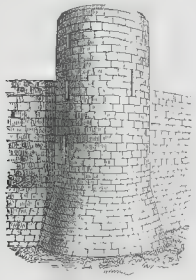


Fig. 38. Tour de Provins.

ou bien en forme de pyramide.

Fig. 39. Tour d'Angoulême.

A l'extérieur, les murs sont lisses, ou quelquefois renforcés de contre-forts plus ou moins saillants.

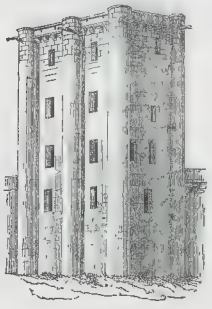


Fig. 40. Tour de Vez.

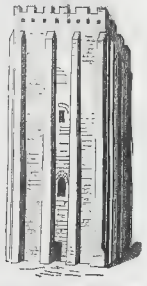


Fig 41. Tour de Loudun.

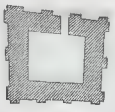


Fig. 42. Plan de la tour de Loudun.

Ils sont toujours très-épais, surtout à leur base.

On observe la plus grande variété dans la forme des tours, aussi bien que dans leurs dimensions et leur appareil. La plupart sont rondes ou carrées; mais on en voit de semi-circulaires, de prismatiques, de triangulaires, d'elliptiques.

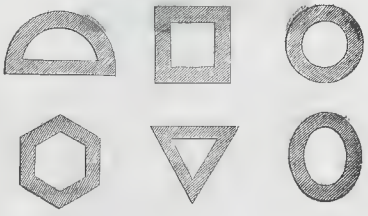


Fig. 43.

Quelques-unes présentent à l'extérieur des angles aigus, dont

la destination n'est pas encore bien déterminée (1) : telles sont plusieurs tours du château de Loches et la tour Blanche d'Issoudun.

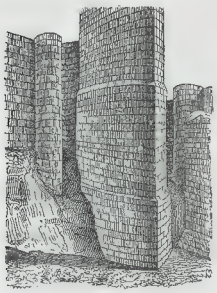


Fig. 44. Tour du château de Loches.

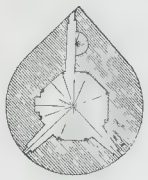


Fig. 45. Plan de la tour Blanche d'Issoudun.

Mais cette forme bizarre doit être considérée comme une exception. Toutefois, il semble qu'il n'y ait jamais eu de forme généralement préférée, et que le caprice des ingénieurs, beaucoup plus que l'expérience, ait fait adopter tel ou tel mode de construction. La figure suivante offre une tour triangulaire dont les angles sont abattus.

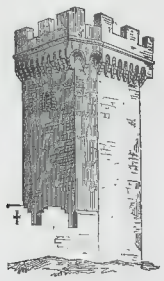


Fig. 46. Tour de Beaucaire.

On voit des tours ouvertes à l'intérieur ; mais, en général, elles ne dépassent pas la hauteur des murailles d'enceinte, et ne sont alors, à proprement parler, que des saillies du rempart.

Fig. 47.

On adopta cette disposition, sans doute parce qu'avec une moindre dépense on obtenait la plupart des avantages qu'offraient les tours ordinaires. Cependant les tours fermées furent toujours d'un usage plus général, et elles étaient justement regardées comme plus fortes que les précédentes.

(*La suite au prochain numéro.*)

(1) Probablement on avait adopté cette forme pour empêcher l'ennemi de se servir du bélier. En effet, contre l'angle saillant, le bélier ne pouvait guère faire brèche, et, s'il était dirigé à droite ou à gauche de cet angle, les hommes qui le manœuvraient prêtaient le flanc aux traits des assiégés.

GRAND HOPITAL DE MILAN

(Ospedale Maggiore).

« Lorsque vous ferez la moisson dans vos champs, vous ne « couperez point jusqu'au pied ce qui sera crû sur la terre, et « vous ne ramasserez point les épis qui seront restés. »

« Vous ne recueillerez point aussi dans votre vigne les grappes « qui restent ni les grains qui tombent; mais vous les laisserez « prendre aux pauvres et aux étrangers. (1) »

Ces sages préceptes de Moïse, basés sur un des plus nobles instincts de la nature humaine, devaient se développer largement dans le sein des sociétés qui s'inspirèrent et grandirent sous la tradition de la loi hébraïque revivifiée par la parole de l'Évangile. La marche ascendante de cette pensée de fraternité et de solidarité d'intérêts dans la famille humaine se développa dès les premiers siècles de l'Église, et arriva bientôt à l'apogée de son expression matérielle. Les épis épars sur le sol se transformèrent, dans le pays classique de la charité, en Italie, en asiles de bienfaisance, en constructions magnifiques destinées à recevoir les malheureux, et on grava en lettres d'or sur ces monuments élevés par la piété individuelle et collective, ces mots éloquents : *Palazzo dei poveri* (Palais des Pauvres).

Qu'elle est grande, cette pensée qui évoque le génie de tous les arts, au nom de l'esprit de charité, à venir donner des formes magnifiques, des ornements superbes à la retraite temporaire de l'homme souffrant !

Aussi cette grande pensée se développe-t-elle avec éclat à une grande époque, lorsque la papauté, fière de sa noble mission, poétisait, multipliait à l'infini les bienfaits d'une charité vive et intelligente ; lorsque Rome exerçait ce puissant attrait qui faisait accourir de tous les points du globe dans son sein, comme au centre de la civilisation et des arts, la légion sacrée de ces hommes qui tournent toujours leurs regards vers le foyer des lumières de leur siècle ; âmes d'élite, essentiellement cosmopolites, qui s'étiolent et se dessèchent partout ailleurs.

Il faudrait des volumes pour faire apprécier toutes les beautés architectoniques, les peintures, les sculptures, les mosaïques qui ornent et embellissent les hôpitaux d'Italie ; pour parler des fresques des premiers peintres de l'école de Sienne, des Vanni et des Pacchiarotti, qui ornent l'intérieur des dortoirs des malades; pour décrire les charmants bas-reliefs en *terra cotta* (terre cuite) de Lucca della Robbia à Pistoïe; pour faire connaître les décorations de la cour de l'*Hôpital des Enfants Trouvés*, à Florence, les peintures à fresque de l'*Hôpital du Saint-Esprit*, à Rome, où l'on voit représentée, entre autres choses, une des actions les plus remarquables de la papauté : c'est le pape Innocent III qui indique du geste le soin que la société doit prendre de ces pauvres petites créatures qui viennent au monde pour ne jamais sentir les douces caresses et les tendres sollicitudes de la maternité.

Pourquoi le nom d'Innocent III n'est-il pas quelquefois uni à celui de saint Vincent de Paul? Pourquoi avoir déshérité ce pontife de la gloire qui lui revient, et ne voit-on parfois son effigie au fronton des monuments consacrés aux enfants trouvés?

Parmi les magnifiques édifices élevés par une sainte charité, le

(1) Lévitique, ch. XIX, vers. 9 et 10.

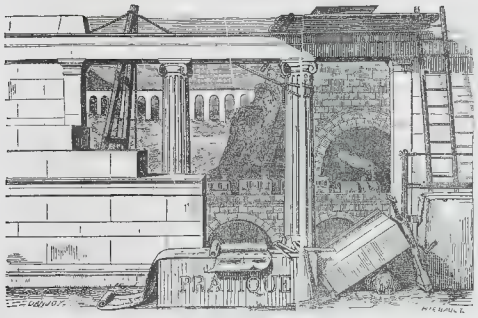
Grand Hôpital de Milan est, sans contredit, au point de vue architectonique, un des plus imposants de la Péninsule, tant par le grandiose de son immense cour (environ une fois et demie celle du Louvre), entourée de deux rangs d'arcades formant un portique à double étage, ou deux galeries l'une sur l'autre, que par les charmants détails en brique et en *terra cotta* qui ornent les fenêtres, les archivoltes des arcs et les corniches de ce monument.

De charmants dessins représentant, parmi d'autres fragments l'architecture, deux détails de ce bel édifice, avaient été remarqués par nous au Salon de 1840, et valurent, à cette époque, une médaille d'or à l'auteur, M. A. Thumeloup. Nous exprimâmes, à cette occasion, l'espoir de pouvoir donner ces fragments à nos lecteurs : nous tenons aujourd'hui notre promesse.

La *Pl.* 13 représente une fenêtre du rez-de-chaussée de la façade du Grand Hôpital du côté de la rue *dell' Ospedale*. L'architecte y trouvera une des mille preuves du génie artistique qui a présidé à la construction et à la décoration des hôpitaux d'Italie ; le législateur et l'homme d'État y trouveront aussi un sujet de méditation : ils comprendront la nécessité de donner aux hôpitaux de notre pays un caractère un peu plus gai et plus riant. Chez nous, le pauvre a horreur de l'hôpital, et, il faut bien en convenir, ces établissements ont généralement un aspect tellement triste et lugubre que l'imagination surexcitée des malades doit les trouver plus semblables à des tombeaux qu'à des asiles où ils devront trouver des secours et la santé.

Nous avons à donner une seconde planche relative à l'hôpital de Milan. Nous entrerons alors dans de plus grands détails.

P.



MACHINE A BALAYER

DE M. WHITWORTH.

Dans un article précédent (*voy.* col. 265), la *Revue* a exposé quels seraient les nombreux avantages physiques, économiques et moraux qui résulteraient d'un balayage plus parfait, non-seulement des rues de nos villes, mais aussi de toutes les voies publiques. Il nous reste à tenir nos lecteurs au courant des différentes inventions qui se feront en vue de faciliter et de généraliser le système du balayage public; aussi donnons-nous aujourd'hui la description de l'appareil de M. Whitworth, déjà annoncé par nous.

L'invention d'une machine à nettoyer les voies publiques, par M. Whitworth, remonte à quelques années déjà, car il fut breveté pour cet objet le 15 avril 1840. Depuis lors, en date du 2 août 1842, il s'est fait délivrer un brevet de perfectionnement. C'est le dessin de l'appareil, tel qu'il existe aujourd'hui, après diverses modifications, que nous donnons dans notre *Pl.* 10. Cette machine se compose de deux parties principales : le tombereau, qui reçoit les détritus enlevés de la voie, et l'appareil chargeur qui enlève ces mêmes détritus. Nous examinerons successivement chacune de ces deux parties.

Pour bien comprendre ce qui suit, le lecteur fera bien de commencer par jeter un coup d'œil sur la *Pl.* 10, où la *Fig.* 1re représente une élévation latérale de la machine; la *Fig.* 2 en donne l'élévation postérieure, et la *Fig.* 3 en montre le plan ou projection horizontale; les *Fig.* 4, 5, 6, 7 et 8 servent à expliquer différents détails de la machine.

Le contour du tombereau est indiqué par *A*, *A*,.. et le bâtis de l'appareil chargeur par *B*, *B* ; ce bâtis, en fer forgé, est consolidé par des traverses *C*, *C*, et rattaché au tombereau par des supports *D*, *D*, sur lesquels s'appuient les manchons *E*, *E*, vissés sur le bâtis *B*, *B*. L'axe *F*, qui porte les poulies à chaîne *G* et la roue *H*, traverse les manchons *E*, *E*. La roue *H* est libre sur l'axe *F*, mais on peut l'y fixer au moyen de l'embrayage *I;* cette roue engrène avec la roue dentée *K*, fixée par des brides contre la face interne de la roue droite du tombereau. Quand l'embrayage *I* est en prise, le mouvement de rotation de la roue du tombereau, déterminé par la progression de la machine, est communiqué par les roues *K*, *H* et l'axe *F*, aux poulies *G*, *G*. Une seconde paire de poulies à chaîne *L*, *L*, est établie sur l'axe *M*, qui repose sur des coussinets mobiles en acier *N*, ajustés sur le bâtis *B*, *B* : on peut changer ces coussinets à volonté. Les chaînes *O*, *O*, avec les balais qui y sont attachés, sont tendues sur les poulies, qui les portent et tournent avec elles pendant que le tombereau avance. Chaque balai est ainsi amené successivement en contact avec le sol, et les détritus qui en couvrent la surface sont amenés jusqu'au sommet du plan incliné *Q*, d'où ils sont lancés dans le tombereau. Un tablier *R* (*Fig.* 1) est suspendu par des charnières au sommet du plan *chargeur*, afin d'empêcher qu'une partie des immondices ne retombe entre le plan chargeur et le dos du tombereau.

Le plan chargeur est suspendu au bâtis *B*, *B*, au moyen des vis *S*, *S*, et n'est pas directement attaché au tombereau ; on peut le construire en tôle, mais on doit en armer l'extrémité inférieure d'une bande d'acier, afin de la protéger contre les effets du frottement qu'il peut éprouver contre le sol. Comme les balais s'usent avec le temps, les vis *S* sont disposées de manière à permettre de rapprocher ou d'éloigner à volonté la plaque chargeur des extrémités des balais.

M. Whitworth emploie de préférence pour la fabrication de ces balais un produit de l'Amérique du Sud, qu'il appelle *piassava ;* on l'insère par petites poignées dans des trous coniques percés à petits intervalles les uns des autres, à travers le bois du balai. (Voy. *Fig.* 4.) Chaque poignée de *piassava* est fixée en place d'abord par un peu de poix, et ensuite par un petit coin qu'on fait entrer par le derrière du bois du balai. Les chaînes

qui relient ces balais les uns aux autres sont formées d'anneaux dont chaque quatrième *T* est ouvert, comme cela se voit *Fig.* 5. C'est entre les deux extrémités aplaties *U, U*, des anneaux ouverts, que sont placés les bois *W* des balais, et on les y maintient au moyen d'un boulon et d'un écrou.

Pour faciliter la manœuvre des chaînes, l'un des anneaux ouverts de chacune d'elles porte une articulation *X* (*Fig.* 5), formant charnière, au moyen de laquelle, l'écrou étant défait et le boulon retiré, on peut faire passer l'une des branches de l'anneau articulé par l'ouverture de l'anneau fermé voisin ; de cette façon on peut rétablir ou interrompre à volonté la continuité de la chaîne sans fin; on peut aussi régulariser la tension de ces chaînes sur les poulies *G* et *L*, en choisissant pour l'anneau brisé un anneau plus ou moins long, suivant les besoins.

L'ensemble du tombereau se compose de deux parties distinctes, comme l'indiquent les *figures* de la *Pl.* 10, dans lesquelles la partie supérieure du tombereau est indiquée par la lettre *w*, et la partie inférieure par la lettre *x*. Leur ligne de jonction est désignée par *y*.

La *Fig.* 6 représente la face latérale de la partie supérieure du tombereau; la *Fig.* 7 représente la face latérale de sa partie inférieure, et la *Fig.* 8 l'élévation de la face postérieure. Chacune des deux parties du tombereau se compose d'un fort bâtis en fer d'angle, renforcé par des traverses en croix, auquel sont adaptées des planches ou bien des feuilles de tôle. L'essieu *z* passe autour et par-dessus la partie supérieure du tombereau; il est en fer forgé, d'une grande force, et se trouve encore fortifié par la traverse 1. La partie inférieure de la voiture, qui contient les détritus amassés sur la voie publique, est suspendue à l'essieu au moyen des chaînes 2, 2. Le poids de la caisse chargée *x* est donc porté entièrement sur l'essieu, et ne tend en aucune façon à déranger l'action de la machine. Cette disposition offre aussi un moyen facile d'attacher et de détacher la partie *x* du tombereau : en effet, l'axe 3, qui repose sur les coudes 4, 4, de l'essieu *z*, porte les poulies à gorge 5, 5, sur lesquelles s'enroulent les chaînes 2, 2; celles-ci sont attachées à *x* par l'une de leurs extrémités, au moyen de crochets passés dans des trous pratiqués dans les joues 6, 6. L'autre extrémité des chaînes 2, 2, est fixée sur les poulies 5, 5. La roue 7, fixée sur l'axe 3, s'engrène avec une vis sans fin 8, établie à l'extrémité de l'arbre 9, dont les appuis sont en 10, et qui est manœuvrée à l'aide d'une manivelle 11. La partie *x* peut être ainsi abaissée jusqu'au sol, et les chaînes peuvent être décrochées. Alors l'appareil chargeur étant élevé dans une position horizontale, on peut faire avancer la machine, en laissant à terre la partie chargée *x*, qu'on peut faire vider à loisir et à l'aide d'un appareil *ad hoc*. Pour réajuster la partie *x*, il faut ramener la partie *w* immédiatement au-dessus de *x*, exactement dans la même position que lorsqu'on venait d'abaisser celle-ci sur le sol; alors on raccroche les chaînes, et au moyen de la manivelle 11, on fait enrouler de nouveau les chaînes autour des poulies 5, 5, et les pièces 12 (*Fig.* 6), fixées à la partie *w*, servent à guider le mouvement de *x*. Dans un service bien entendu, il conviendrait de se procurer plusieurs parties *x* de rechange, pour substituer, sans perte de temps, une partie vide à une partie chargée, ou réciproquement, suivant les circonstances.

Comme les manchons *E, E*, peuvent tourner librement sur leurs supports *D, D*, et que c'est au moyen de ces supports, seulement, que l'appareil chargeur tout entier est suspendu au tombereau, il en résulte que les balais inférieurs s'appuient sur le sol avec une force considérable. Il fallut diminuer cette pression, et M. Whitworth a imaginé de contre-balancer une certaine partie du poids de l'appareil chargeur au moyen d'un poids *Y* placé à l'avant du tombereau, dans une caisse *Z, Z*, et suspendu par des chaînes *a, a*, enroulées autour des poulies *b, b*. Les extrémités de l'axe *c* de ces poulies reposent sur des coussinets en acier portés par des montants fixés à la partie supérieure du tombereau, et l'axe lui-même porte le pignon *d*, qui engrène avec la roue *e* sur l'axe *f*. Les deux axes *e* et *f* sont parallèles et supportés de la même manière. L'axe *f* porte des poulies en hélices *g, g*, sur lesquelles s'enroulent les chaînes *h, h*, dont les extrémités sont assujetties, d'une part, aux poulies *g, g*, et, de l'autre, aux segments *i, i*, vissés au bâtis *B, B*. Une série de trous est percée dans le poids *Y*, afin de pouvoir y ajouter des poids libres, et de régler avec beaucoup d'exactitude la pression des balais sur le sol.

Au moyen des chaînes *h, h*, on peut amener l'appareil chargeur dans une position horizontale, et, pour cela, avec le levier *l* on dégage la roue *e* du pignon *d*, et on la fait entrer en prise avec la vis sans fin *k*. Alors le voiturier, en se servant de la manivelle *m*, peut soulever l'appareil chargeur chaque fois que les circonstances l'exigent, et le maintenir ainsi suspendu, au moyen de l'action de la vis sans fin sur la roue. La vis sans fin *k* est placée très-près du pignon *d*, afin qu'elle puisse saisir les dents de la roue *e* avant que celle-ci ait perdu entièrement prise avec le pignon *d*. Par ce moyen, l'appareil chargeur est maintenu soulevé. Au fur et à mesure qu'on élève l'appareil chargeur, l'embrayage *I* est mis hors de prise par le levier *n*, dont le point d'appui est en *o*, à l'extrémité d'un bras *p*, fixé sur le manchon *E*. L'extrémité inférieure de ce levier est poussée de gauche à droite, au fur et à mesure que l'appareil se lève, par la pièce inclinée *q*, fixée sur le tombereau, et le mouvement de rotation des balais cesse. Lorsqu'on abaisse l'appareil chargeur, l'embrayage *I* est remis en prise au moyen d'un ressort *r*, fixé sur le bras *p*.

Les pièces latérales *S', S'*, portent des barres *t* (communément appelées *docteurs*) ; ce sont des racloirs destinés à nettoyer les balais, qui s'y frottent dans leur mouvement de révolution. Les pièces *S', S'*, sont entaillées de façon à permettre de régler la position des racloirs d'après la longueur des balais.

u est une couverture en toile goudronnée ou en planches de peu d'épaisseur.

Les supports *D, D*, au moyen desquels l'appareil chargeur est suspendu au tombereau, ont chacun un joint ou articulation *v* (Voy. *Fig.* 6), fermé par des clavettes fendues. Ainsi, l'appareil chargeur peut être complétement détaché du tombereau, que nous allons décrire plus en détail à son tour.

On voit aisément que le tombereau est loin d'offrir une figure symétrique; sa face du côté gauche s'incline en dehors par le haut (voy. *Fig.* 2), et il s'élargit par derrière (voy. *Fig.* 3) autant que le permet la roue. Cette forme a été adoptée afin de permettre aux balais de s'approcher le plus près possible des trottoirs.

Dans l'appareil que nous venons de décrire, en substituant aux balais des planchettes en bois attachées à des chaînes sans fin, celles-ci, après avoir ratissé la surface du sol, remonteraient

le plan chargeur en entraînant les immondices avec elles, et les lanceraient dans le tombereau. Cette modification de l'appareil de M. Whitworth pourrait offrir de grands avantages dans les temps de neige.

Les balais et les racloirs sont animés d'une vitesse suffisante dans les circonstances ordinaires pour lancer les détritus du haut du plan chargeur avec une force considérable; mais dans les temps secs, la poussière s'accumule à l'arrière du tombereau, et pour que celui-ci soit convenablement rempli, il faut que le conducteur veille à distribuer la charge, ce qu'il peut faire, au reste, sans peine, en entrant dans son tombereau par une ouverture disposée à cet effet dans le couvercle.

Le chiffre 13, *Fig.* 7, indique un tuyau destiné à faire évacuer les eaux qui, dans les temps humides, seraient enlevées avec la boue. L'orifice de ce tuyau, qui est fermé par un bondon, est à 0m 35 environ au-dessus du fond de la caisse. On peut aisément retirer le bondon et décharger dans le ruisseau l'eau qui dépasse l'orifice du tuyau.

Nous avons vu fonctionner les tombereaux de M. Whitworth, et nous avons été très-satisfait des résultats obtenus; seulement, comme avec ce système, dans les très-grandes villes, il faut établir de distance en distance des dépôts provisoires où l'on puisse décharger les tombereaux, le prix du terrain dans de certains quartiers pourrait peut-être présenter quelques difficultés qui mériteraient aussi d'être prises en considération.

Nous avons également vu à Londres, il y a deux mois environ, un nouveau racloir mécanique qu'on manœuvrait à la main, et dont on se servait pour nettoyer les voies macadamisées. L'appareil était porté sur deux roues, et le racloir, qui agissait à la fois sur une bande de terrain d'à peu près 1m 75 de largeur, était composé d'une série de petites planchettes d'environ 3 cent. de largeur; chacune d'elles était pressée contre le sol par un ressort. Cette disposition avait pour objet de donner de l'élasticité au racloir pour ne pas arracher les cailloux formant des aspérités au-dessus du sol, et ne pas dégrader ainsi la route en y formant de petites cavités dans lesquelles l'eau séjournerait. Ce racloir n'était pas muni d'un tombereau, il ne servait qu'à accumuler la boue en tas sur les bords de la route; il était fort léger, et un seul homme le manœuvrait très-aisément en le traînant après lui.

C. D.

DU RÈGLEMENT DES MÉMOIRES,

DES OUVRAGES PUBLIÉS SUR CETTE MATIÈRE,

ET DU CONSEIL DES BATIMENTS CIVILS.

Au milieu de la concurrence désordonnée et illimitée dans laquelle s'agitent convulsivement les relations commerciales, concurrence également fatale à la moralité, à la richesse et à la santé générales, la publication de tout document tendant à faire connaître les prix des objets, à établir certaines règles, à empêcher certains abus dans le fait de l'achat et de la vente entre le marchand et le consommateur, doit être considérée comme une chose aussi utile que désirable.

Parmi les grandes divisions dans lesquelles l'industrie manufacturière et commerciale peut se partager, il est hors de doute que les *travaux de bâtiment* occupent le premier rang, par la multiplicité des industries particulières qui concourent à la création de la demeure de l'homme, surtout dans une capitale comme Paris.

Depuis le sable et la chaux, qui entrent dans la fondation de nos maisons, jusqu'à la dernière couche de peinture et de vernis qui en complète la décoration, la série de matières et de travaux qui concourent à l'achèvement d'une construction est pour ainsi dire infinie, et la juste appréciation des différents prix de tous ces objets est extrêmement difficile à établir.

Aussi le peuple, dans son instinct si vrai et si sûr, a-t-il appelé *mal de la pierre* l'amour des travaux de bâtiments; mal, en effet, que trop grand et trop réel, lorsqu'on s'abandonne inconsidérément et sans en bien calculer toutes les conditions, mais qui est aussi une source de fortune et de bonheur pour ceux qui s'y livrent avec connaissance de cause.

Or, par cela même que les travaux de bâtiments sont d'une immense importance dans la société, et qu'ils absorbent à eux seuls une grande partie de la richesse sociale, il est de l'intérêt bien entendu de tout le monde d'en pouvoir calculer d'avance les dépenses d'une manière exacte et pratique.

Ici se présente une question préalable : Possédons-nous les éléments de ces calculs?

Notre réponse est affirmative, et nous soutenons et nous prouverons au besoin que le chapitre des dépenses éventuelles peut être porté, par des calculs sagement et pratiquement établis, à un degré d'approximation tel, qu'il donnera, à très-peu de chose près, la dépense réelle.

On comprend aussi que, dans cette circonstance comme dans beaucoup d'autres, le gouvernement, étant lui-même constructeur de très-grands travaux de bâtiments, pourrait fournir des documents précieux, précisément parce que l'Etat, par sa position supérieure et unique, peut se placer en dehors de tous les grands et petits intérêts de boutique.

En effet, les entrepreneurs en bâtiments et les propriétaires-constructeurs ont-ils à leur disposition, peuvent-ils actuellement profiter des lumières des hommes éminents qui composent le *conseil général des bâtiments civils*, dont la mission est d'éclairer toutes les questions d'art, de construction, de jurisprudence et de *comptabilité* relatives aux travaux de bâtiments qui peuvent intéresser les différents ministères et les diverses administrations qui en dépendent? Evidemment, non. Cependant il serait facile de concevoir telle organisation en conséquence de laquelle ce corps savant pourrait rendre, en dehors de ses fonctions purement administratives, des services immenses et d'une utilité générale bien réelle, surtout en fournissant des documents précis propres à établir les différents prix de la main-d'œuvre et des matériaux de bâtiments.

Mais examinons ce qui existe réellement aujourd'hui, et voyons ce qui actuellement sert de guide au public dans cette importante question des prix. Il paraît de temps en temps un volume sur les prix de telle ou telle industrie spéciale, et aussi quelquefois sur l'ensemble des industries relatives aux constructions; mais ces ouvrages ne peuvent jamais être considérés que comme l'expression d'opinions individuelles, toujours plus ou moins en divergence les unes avec les autres; le public se débat en vain au

milieu des contradictions qu'on trouve dans ces livres, et les règlements de mémoires se font avec un arbitraire dont les entrepreneurs et les propriétaires sont tour à tour les victimes.

Il existe aussi un volume des prix de base et de règlements, qui se publie presque tous les ans, et qui est annoncé comme *donnant des prix en tout point conformes à ceux adoptés par le* CONSEIL GÉNÉRAL DES BATIMENTS CIVILS. D'après cette annonce, il semblerait que le vœu que nous exprimions tantôt, de voir profiter le public des lumières du *conseil des bâtiments*, se trouve réalisé; mais ce volume est-il, en effet, publié sous les auspices du *conseil*, ou cette conformité avec l'opinion du *conseil* est-elle simplement une prétention de l'auteur? En un mot, le *conseil* accepte-t-il la *responsabilité officielle* de ce livre, ou bien ce recueil est-il purement et simplement une spéculation privée? Quoi qu'il en soit, l'annonce de cette conformité entre les prix donnés dans ce livre et ceux adoptés par le *conseil*, reporte sur ce volume un reflet de l'estime et de la considération dont le public entoure à juste titre les hommes distingués qui composent le *conseil des bâtiments civils*. Il importe donc d'examiner cet ouvrage avec un soin spécial, pour s'assurer s'il est bon ou mauvais; si les détails qu'il renferme ont été sagement et justement calculés; si, en un mot, le public doit l'accepter avec confiance ou bien avec réserve.

La première chose qui frappe le lecteur attentif, dans la publication de M. Morel, c'est l'absence de méthode dans le classement des divers travaux ou fournitures : au lieu de trouver chaque chose à sa place et dans un cadre propre à faciliter les recherches, il faut compulser une grande partie de l'ouvrage pour rencontrer ce que l'on désire trouver, et encore arrive-t-il souvent qu'on cherche en vain. Ainsi, dans les prix de base, M. Morel énonce quinze chapitres, dont trois restent en blanc; aux prix de règlement, les quinze chapitres sont repris, et il s'en trouve un de plus, intitulé *Peinture*, séparé de celui *Peinture et Dorure*, on ne sait pour quel motif, et un chapitre de moins, celui de *Stuc et Sculpture*. On y cherche aussi vainement des articles qui pourraient former des chapitres entiers, tels que *Bitumes; Enduits bitumineux* et *Mastics;* — *Ferblanterie et zinc;* — *Fontainerie;* — *Paratonnerres;* — *Poêlerie;* — *Miroiterie;* — *Pâte de carton-pierre*; — *Tapisseries, Tentures et Papiers de tenture*, etc.

Avant de passer à l'analyse d'un des chapitres de l'ouvrage de M. Morel, voyons si les erreurs signalées dans l'édition de 1843 se trouvent dans les éditions antérieures, en 1839, par exemple; en un mot, voyons si M. Morel cherche à perfectionner son travail, ou bien s'il s'arrête à une reproduction pure et simple de ce qui a été primitivement publié. Voici ce que nous trouvons :

Les prix de règlement pour la serrurerie sont les mêmes en 1839 et en 1843; page pour page, article pour article, numéro pour numéro; huit pages semblables, même recto, même verso. La pagination seule est modifiée : l'on a mis en 1839 trois colonnes en blanc, après celle des chiffres; il n'y en a que *deux* en 1842 et 1843.—Cependant, sur un total d'environ 340 prix de serrurerie pour ces deux dernières années, il y en a une quarantaine qui sont modifiés et une dizaine qui sont des additions, tels que clous à bâtiment, la pièce 0.06 c., et *équerres, compris vis, posées avec clous en moins*—0.05 c. (*Sic*).

Un chapitre de prix divers pour règlement se trouvait à la suite des prix de base en 1839; le même chapitre a été reporté, de toute pièce, en 1842 et en 1843, à la suite des prix de règlement, avec une addition de prix pour fermes en fer, portées à 1 fr., sans aucun autre renseignement; et puis des journées en double emploi, lesquelles se trouvent aux prix de base, en règlement, et encore aux prix de règlement sans variations. On aurait dû, aux prix de base, donner le prix exact des journées, et aux prix de règlement, le prix à allouer, y compris le bénéfice d'entrepreneur.—Allons plus loin, et examinons plus particulièrement la correspondance des pages 67 (1842 et 1843) et 93 (1839). Ces pages sont identiquement les mêmes dans les trois années, à un très-petit nombre d'exceptions près, telles que les articles suivants :

Conduits pour sonnettes, diminués en 1843 de 0.02 c., mais qui valent cependant le même prix qu'en 1839, c'est-à-dire 0.05 c.; conduits pour cordons, diminués de 2 c. et qui valent plutôt 10 c. que 7 c. indiqués en 1839, et *a fortiori* que 5 c., prix donné en 1843. Le fil de fer pour cordons, indiqué en 1839 et 1843, à 0.12 c. le mètre, vaut bien 0.20 c.

Ressorts à pompe (on veut dire en élastique) diminués en 1842 de 0.05 c.

Percement de trous, diminué en 1843 de 0.60 c. le mètre.

Les tuyaux en fer-blanc, diminués en 1843 de 0.15 c. et 0.30 c. On ne dit, ni dans l'une ni dans l'autre année, si les tuyaux sont comptés au *bout* ou au mètre : les bouts ont 1^{m} 30 ; chez le quincailler ils coûtent 0.20, 0.25 et 0.30 c.

Gros Fers. Page 69 (1842 et 1843) et 19 (1839). Les gros fers n'ont pas varié, suivant M. Morel, de 1839 à 1842; exactement le même tableau, si ce n'est deux prix pour des carillons en bottes, portés en 1839 à 44 fr. 38 c. et reportés en 1842 à 54 fr. 48 c.; ce qui nous paraît devoir être une faute d'impression dans l'une ou l'autre année; car ces prix ne conviennent ni les uns ni les autres aux qualités désignées.— En 1843, on a de plus intercalé trois prix pour la galvanisation de la tôle : la tôle de Berri et la tôle décapée sont transposées, et les prix portés pour la tôle sont diminués de 20, 10, 14 et 32 fr. par 100 kilogr.—Malgré ces corrections, aucun de ces prix, cependant, ne convient.

Les prix divers en règlement, 1839, page 19, et 1842, page 69, indiquent *gros fer 1/2 Roche*, et trois prix qui sont les mêmes dans les deux années; cela paraît conséquent, car les prix de base de M. Morel n'ont pas varié en quatre ans. — En 1842 et 1843, page 69, article 33, il y a un article *gros fers* dont la désignation est peu facile à comprendre; c'est : *gros fers pour étriers, compris clous, entailles et pose, et entretoises.* Que veut dire ici *entretoises?*

Une observation encore sur l'article *gros fers 1/2 Roche, coupés de longueur seulement*, règlement 52 fr. — M. Morel indique ses fers 1/2 roche, en prix de base, à 38, 40, 43, 44, 46 et 50 fr.; en sorte que l'entrepreneur peut avoir sur cet article 12, 10, 7, 6, 4 et 2 fr. pour le couvrir de ses frais de transport, déchet, livraison et pesées, et pour son bénéfice; qu'il en livre *quatre* kilogr. ou *cent* kilogr., même prix et même bénéfice, quoique les transports, déchets, etc., etc., ne soient pas dans les mêmes proportions. Ces observations sont applicables aux autres prix de M. Morel, tous désignés en fer 1/2 Roche.

Pas un seul prix n'est indiqué en règlement pour les fers du Berri, de Roche et des Vosges, désignés cependant avec tant de détails aux prix de base.

Les fermes en fer, grandes ou petites, peu importe en quel fer elles soient faites, sont indiquées à 1 fr. le kilogr., lourdes ou légères, fer Roche ou 1/2 Roche, Comté, Vosges ou Berri, fer rond ou carré, peu importe à M. Morel. On peut faire des fermes d'une

plus grande résistance avec un poids moindre, en employant les meilleures qualités de fer : même prix.—Par exemple, des fermes où l'on emploie pour cordes du fer de Roche ou de Berri, à 60 fr. les 100 kilogr., et pour les arcs et liens d'entre-toises, du fer laminé de Bourgogne ordinaire, à 32 fr. ; tout cela est évalué au même prix par M. Morel. Les désignations d'espèces et qualités de fers n'existent que dans les devis, les cahiers des charges des adjudications, et un peu aussi, quoique dans un grand désordre, dans les prix de base de M. Morel, mais pas du tout dans ses prix de règlement.

Passons actuellement en revue les prix de base au chapitre de la *Serrurerie*, page 16 des années 1842 et 1843, qui sont identiquement semblables.

Et d'abord, quels sont les matériaux et les objets employés par la serrurerie, et dont il est utile de connaître la valeur intrinsèque, pour appliquer ensuite des prix de revient aux mêmes matériaux et aux mêmes objets, lorsqu'ils ont été employés et mis en place par les ouvriers serruriers? A notre sens, ce sont :

1° Les fers de différents équarrissages et de diverses qualités, en barres carrées, rondes et plates; en fils, en tôles; les aciers, les fontes dures et les fontes douces; le cuivre et le laiton, fondus, en planches et en fils, et, parfois, le bronze; le zinc et l'étain pour zincage, étamage, soudures et brasures; le plomb pour scellement; le charbon de forge, et, parfois aussi, le charbon de bois;

2° Les articles de quincaillerie, tels que serrures, pentures, charnières, pommelles, pivots, clefs ébauchées, gâches, vis, clous, mouvements de sonnettes et autres, fontes à la pièce, etc.;

3° Enfin les journées d'ouvriers.

Au lieu d'une division de cette nature, M. Morel réunit tout dans un seul tableau, fort incomplet et surtout incorrect: pas de fers de filière, point de fontes, dont on fait des emplois si utiles et si fréquents! Les fontes sont reléguées aux prix de règlement, c'est-à-dire là où il est impossible d'en deviner le prix de base, chose utile à connaître cependant, comme, par exemple, lorsqu'on est convenu de payer séparément les modèles qui servent à fondre; point de plomb, ni de cuivre, etc.; enfin aucun article de quincaillerie, qu'il serait pourtant nécessaire de connaître pour apprécier dans un prix de règlement la valeur propre de l'objet employé, le temps qu'il a fallu passer pour l'ajuster et le mettre en place; enfin le bénéfice accordé à l'entrepreneur.

Examinons en détail le tableau des fers, des pages 16 et 17, qui semblent avoir été *clichées* pour toujours. Faisons observer d'abord que les formes du fer n'en constituent pas les espèces : ainsi il n'y a pas d'*espèces* carrées, rondes, méplates, puisque toutes ces *formes* existent dans les différentes espèces de fer, dans les différentes qualités fournies au commerce par l'industrie métallurgique.

M. Morel divise les fers en cinq classes, qui ont pour titres : *Fers marchands; Fers à martinet; Fers de Boignes* (sic) *et Fourchambault; Fers du Creusot; Tôles.* Faisons observer que tous les fers que l'on vend et que l'on achète sont des fers marchands, et qu'il n'y a pas nécessité de conserver ce nom à la première classe (1);

(1) Ces expressions : *fer marchand* et *fer à martinet*, ont été prises dans l'ouvrage de Morisot; mais il y a longtemps qu'elles ne sont plus en usage. Il en est de même de *fer coulé* et *fer à cornet* (ou *cornette*, suivant M. Morel). Le fer *coulé* s'appelait de ce nom, parce qu'il *coulait* pour ainsi dire sous le laminoir. Maintenant la presque totalité des fers est *coulée*, c'est-à-dire laminée, quelles qu'en soient les formes. Le *fer à cornet*, ou *à cornette*, est une vieille forme que l'on employait il y a très-longtemps pour faire des boîtes de roues avant qu'on ne fît des boîtes en fonte pour cet usage.

on doit dire ici : *Fers de gros échantillons.* Les fers à martinet s'appellent *fers de petits échantillons*, par opposition aux fers de gros échantillons. Ceux de *Boignes* et *Fourchambault* s'appellent de Boigue et *Fourchambault*. Mais ces derniers fers n'étant pas autres que ceux appelés fers de Berri, pourquoi en a-t-on fait une grande description à part, description inutile, et qui forme cependant le tiers de celle des prix de base?

La classification des fers de Berri ne doit être relative qu'à la grosseur des échantillons; il n'y a point, comme l'annonce M. Morel, deux qualités dans ces fers; ce ne sont pas non plus les qualités diverses, mais simplement les grosseurs qui font les classes. M. Morel fait varier ces prix de 50 à 66 fr., tandis qu'en réalité ils varient de 60 à 70 fr., suivant les grosseurs. Les fers du Creusot ne se fabriquent plus, depuis plusieurs années, que pour l'usage des chemins de fer.

Les fers indiqués comme provenant des Vosges n'existent pas en gros échantillons, quoique M. Morel en donne les prix, qui conviendraient plutôt, et à peu de chose près, aux fers de roche à la houille, martelés, ou demi-roche. En revanche, il y a, en fer des Vosges, de petits échantillons dont il n'est point parlé, quoique ces fers soient d'une qualité supérieure, même à ceux du Berri. Ils sont fermes, solides et ductiles, faciles à forger et très-malléables à froid. Ils valent de 85 à 90 fr. les 100 kilogrammes.

M. Morel ne parle pas non plus des fers de roche à la houille, martelés ou demi-roche; il donne à tort le nom de demi-roche au fer laminé de Bourgogne. Il n'est pas fait non plus la plus petite mention des fers de Grenelle, qui sont d'une qualité excellente et d'un usage répandu.

Qu'est-ce que du fer appelé fer pour *poitrails et jambes de force?* Ce sont, peut-être, les fortes dimensions des fers carrés, de 108 à 122 millimètres, qui leur font donner cette destination par M. Morel. Nous ne sachions pas, cependant, qu'on fasse habituellement de la charpente et des poitreaux en fer d'équarrissage, ni même des jambes de force.

Fers à maréchal et à vitraux : Ce sont des fers méplats de 11 à 13 millimètres sur 41 à 68 millimètres, qui sont ainsi appelés par M. Morel. Il ne devrait pas ignorer que l'on fait actuellement, et depuis dix ans au moins, des fers à moulures pour vitraux. Toutes les lanternes et les toitures vitrées, les serres chaudes, etc., se font ainsi depuis bien longtemps, et M. Morel ne dit pas un mot de ces fers, d'un emploi si avantageux sous tous les rapports.

Bandelettes d'Allemagne : Les fers d'Allemagne sont prohibés comme les fers de Belgique; ces bandelettes n'existent pas dans le commerce, quoiqu'on les porte à 70 fr. en fer de roche. Ces échantillons n'existent qu'en fer de Comté ou des Vosges, martelés au bois, et valent 85 fr. Ils ont de 7 à 9 millimètres sur 20 à 34 millimètres.

M. Morel confond, dans son tableau, des fers méplats avec des fers demi-ronds, qui sont cependant des échantillons fort différents, puisque lui-même donne un peu plus haut une désignation de fers méplats en barres.

Tôles de Liége à 75 fr.: Les tôles employées par la serrure-

rie, à Paris, proviennent des usines de France et non de Belgique ; les tôles de Liége n'existent pas dans le commerce. Celles dont on fait emploi actuellement sont les tôles des Ardennes et du Berri. Le prix des tôles de toute épaisseur, jusqu'à 2 mètres de longueur sur 1 mètre de largeur dans les fortes épaisseurs, et 1m 30 sur 0m 40, dans les plus minces, est de 70 fr. les 100 kilogrammes. Les mêmes tôles, celles dites *pudlées*, se vendent 60 fr., et lorsqu'elles sont fabriquées sur commande et sur mesure, on les paie 5 fr. en plus par 100 kilogrammes.

Dans les travaux de bâtiments, on ne fait jamais emploi de *tôle décapée*, et le prix de base que M. Morel en donne ne saurait compenser les prix qui ont été omis. En effet, la tôle décapée sert principalement à la fabrication des casques et des cuirasses pour l'armée (1).

Charbon de terre DÉGATI : Dégati est une expression tout-à-fait inconnue dans la pratique ; est-ce une qualité de charbon, ou bien le nom d'un marchand qui aura pu exister à l'époque où M. Morel a composé son tableau? Le charbon *gaillette* ne s'emploie jamais en serrurerie; on ne fait usage que du charbon dit de forge, et qui vaut, en 1843, de 50 à 60 fr., selon le cours de l'année.

Les bornes raisonnables de notre critique seraient bientôt dépassées, s'il fallait suivre M. Morel dans toutes ses erreurs, même a n'envisager qu'une seule partie de son ouvrage, telle que la *Serrurerie ;* mais nous lui demanderons encore, cependant, où l'on peut trouver dans ses prix de base la valeur vénale des fils de fer, des fils de cuivre et de laiton, des toiles métalliques, des grillages, etc. Où est-il fait mention du prix de la tôle galvanisée, dont on fait actuellement un si grand emploi, et que l'usine dirigée par M. H. Ledru livre au commerce en feuilles de toutes les dimensions et qualités fournies par les forges?

Ces tôles galvanisées sont vendues de 110 à 120 fr. les 100 kilog., selon les épaisseurs; et le prix de la galvanisation, ou zingage à façon, est actuellement de 40 à 50 fr. les 100 kilog. Où trouver encore le prix du plomb, de la grenaille pour scellement, du vieux fer donné en compte, des vis, des pointes et des clous, etc.?

Pour en terminer avec la serrurerie, sur laquelle nous nous sommes peut-être déjà un peu trop étendu, nous examinerons encore quelques prix de règlement pris au hasard, car nous éprouverions bien de l'embarras pour faire un choix parmi les citations qui seraient à faire. Nous ouvrons à la page 66, qui est identiquement la même pour les deux années 1842 et 1843, et nous trouvons des prix de règlement pour serrures d'armoires ou tiroirs, appelées *bon poussé* (2), qui sont d'une qualité si inférieure qu'on ne doit jamais les employer, surtout dans les travaux publics. On ne fait emploi de cette serrure que dans les maisons dites *maisons pour vendre*, et qui sont bâties avec une économie qu'on serait tenté de qualifier de coupable, car ces serrures ne peuvent pas marcher vingt-quatre heures sans être mises hors de service, et l'on s'aperçoit bien vite qu'on ne peut pas les réparer; il est donc évident que ces serrures sont employées plutôt pour tromper l'acheteur que pour ajouter à la sûreté de la maison. C'est une des mille spéculations qui frisent la déloyauté

(1) Il n'y a que les casques et les cuirasses des officiers qui soient en tôle d'acier ; les autres sont en tôle ordinaire.

(2) *Bon poussé* veut dire : à peine blanchi à la lime.

et qu'enfante chaque jour la concurrence désordonnée qui est devenue la plus grande plaie de l'industrie moderne. Mais revenons au livre de M. Morel.

Serrure d'armoire à équerre, bon poussé, etc. On ne fait pas de serrures d'armoires à équerre dans la qualité dite *bon poussé ;* voilà donc des prix sans objet existant. *Serrures à pêne dormant, sûreté, clef forée, bon poussé :* les prix des trois grandeurs indiquées sont de plus d'un cinquième en dessous de la valeur réelle.

Serrure de sûreté, *broche affleurant le canon :* elles sont toutes ainsi ; il y a bien des années qu'on ne les fait plus autrement, etc., etc.

Si M. Morel donne des prix de serrures qui ne se font pas, et ceux de mauvaises serrures, en revanche il parle fort peu des bonnes. Il a omis les *serrures de sûreté à garnitures barroques*, les serrures *à pompes*, les sûretés à *garnitures mobiles*, les sûretés à *garnitures mobiles variables* et à *clefs variables*. Ces serrures sont maintenant très-répandues dans le commerce; elles sont de prix infiniment moins élevés qu'il y a quinze ans : elles coûtent, prix marchand, de 36 à 50 fr., pour les serrures à pompe ; de 28 à 50 fr. pour les garnitures mobiles, et 100 fr. pour les garnitures mobiles variables. On emploie maintenant fréquemment ces serrures, surtout celles à pompe, qui offrent l'avantage d'avoir de fort petites clefs.

A la page 67, ligne 10, que veut dire : *bascule par mètre en plus ou en moins*, et *bascule à aile de mouche?* que veut dire aussi : boucle *double* de jonction? Ces boucles ne sont jamais simples. Que signifie mouvement de sonnette, *moyen modèle?* on ne l'emploie jamais, et il n'y a pas de prix porté pour le petit modèle que l'on emploie tous les jours. Ces mouvements se font maintenant *à congé ;* M. Morel n'en dit rien, parce que ses nomenclatures étaient faites, sans doute, il y a longtemps, et n'ont pas été modifiées depuis l'emploi d'un nouveau modèle qui est meilleur que l'ancien, et qui ne coûte pas plus cher.

Les *mouvements en cuivre fondu pour cordons* sont toujours trop faibles, et l'on n'emploie guère que ceux en fer. Qui pourrait deviner que mouvement en fer *cuivroté* veut dire mouvement garni d'une douille en cuivre? On porte ce mouvement à 2 fr. 75 c., et en bonne qualité; il vaut bien 3 fr. 50 c., car il coûte d'acquisition, chez le quincaillier, 2 fr. 25 c.

Les rapointis, clous et chevillettes se trouvent bien aux prix de règlement; mais où sont les prix de base? Et pourquoi avoir relégué certains articles de serrurerie à la fin des prix de règlement, sous le titre de *prix divers?* Ce titre ressemble beaucoup à un chapitre d'omissions qui est loin d'être complet, et qu'on s'est décidé à ajouter pour surmonter facilement la difficulté d'intercaler des articles omis dans les feuilles composées (1) dès les années précédentes, et qu'on pourrait se donner la peine de modifier en les améliorant.

L'étain, dans la plomberie, page 31, a été intercalé sans numéro d'ordre, et sans être même en lettres majuscules, comme les autres articles. Et puisque nous sommes en digression dans la plomberie, profitons-en, avant de revenir à la serrurerie, pour demander quel prix on devra allouer pour les robinets en *potain*, dont l'usage est infiniment préférable aux robinets en cuivre

(1) On appelle *composer*, reproduire un texte quelconque en caractères d'imprimerie.

jaune, ou laiton (1), et le prix du cuivre rouge, généralement employé pour fourreaux de pompes, ainsi que le prix des soudures autogènes, usitées aussi depuis quelques années (2).

L'espace nous manquerait si nous voulions relever, comme nous venons de le faire pour la serrurerie, toutes les inexactitudes qui se rencontrent dans les autres tableaux de prix de M. Morel. Nous finirons donc cette revue critique en signalant quelques-unes des erreurs les plus marquantes qui se rencontrent çà et là dans cette publication.

Ainsi, pourquoi n'avoir pas admis et donné des prix de base pour la *fumisterie*, la *plomberie* et la *vidange ?*

La *fumisterie* emploie de l'*argile* ou *terre à poêle*, du *plâtre*, des *briques ordinaires* et *réfractaires*, des *poteries*, des *biscuits*, des *faïences*, du *fer* en *tôle*, en *barres* et en *fils;* du *cuivre* pour portes et cercles de poêles; des articles de *quincaillerie*, tels que *bouchons* et *grillages*, etc., etc.; tous ces objets se trouvent en grande partie, il est vrai, dans les prix de règlement; mais pourquoi ne sont-ils pas aussi dans les prix de base? Ne convient-il pas autant d'en avoir connaissance que de ceux donnés dans la marbrerie, le stuc et le pavage, etc., afin de pouvoir allouer des prix de règlement raisonnés et circonstanciés? Si l'on objecte que ces articles, tels que le *plâtre*, la *brique*, le *fer*, se trouvent déjà dans la maçonnerie et la serrurerie, pourquoi n'avoir pas fait alors un chapitre de tous les matériaux communs à certains états? Comment deviner qu'on trouvera le prix de la tuile des fumistes à l'article Couverture, surtout lorsqu'il n'y a pas une table alphabétique des matières?

La *plomberie* fait usage de *charbon*, de *résine*, de *cuir*, de *minium*, de *céruse*, de *fer*, de *cuivre*, d'*étain*, de *potain* ou *métal de cloche*, de *zinc* et de *plomb :* pourquoi ne pas donner les prix de base de tous ces articles, en ayant soin d'indiquer les principaux cours de l'année? Il eût été bien facile de remplir ces lacunes, car on ne doit pas ignorer ces valeurs intrinsèques, dont on a dû faire usage pour établir les prix de règlement; pourquoi ne pas les donner, comme on l'a fait d'ailleurs pour la maçonnerie, la charpente, etc.?

La *vidange* ne pourrait-elle pas fournir des documents précieux aux prix de base, afin qu'on pût se rendre un compte exact des prix qui sont payés, et d'éclairer la question du monopole des vidangeurs, qui s'entendent pour fixer leurs prix, et qui exploitent cette industrie au détriment des ouvriers et du public?

Ajoutons encore quelques mots à l'occasion de ce dernier article: En tête de l'ouvrage nous voyons, au tableau des prix de base : *vidange*, et entre deux parenthèses, pour tout renseignement :

(1) Une faute d'impression, qui se trouvait déjà dans l'ouvrage de M. Morel, en 1839, avait été consciencieusement reproduite en 1842. On dit, dans les deux années : Robinets de 0.13 cent. de diamètre, au lieu de 0.013 millimètres. La faute a été corrigée dans l'édition de 1843, dans laquelle on n'a changé que les prix du plomb et du zinc; mais les prix marchands de ces articles ne se trouvent nulle part, dans l'ouvrage de M. Morel.

(2) Et pourtant la soudure autogène du plomb par lui-même est exclusivement employée pour tout ce qui se fait en plomberie dans tous les arts chimiques; — la Banque de France se sert aussi de ce moyen pour souder les *silos* de plomb dans lesquels elle renferme les valeurs métalliques. Cette ingénieuse invention, qui présente sur la plomberie à l'étain une incontestable supériorité, se répand de plus en plus en France et à l'étranger, et on la voit appliquée aujourd'hui jusque sur les dômes des mosquées de Constantinople et au nouveau palais que le sultan se fait construire dans sa capitale.

(*voir les prix de règlement*). Nous arrivons aux prix de règlement et nous trouvons : *vidange* : prix réduit du mètre cube : *voir au tarif!!!* qu'on ne donne pas. Ainsi, il est question trois fois de cet article, et l'on ne trouve pas ce qu'il coûte!

Mais voici, à l'article *peinture*, un fait plus grave encore, et que nous devons reprocher d'autant plus à M. Morel, qu'il lui eût été facile de le redresser, dans l'intérêt de la vérité et de la justice.

Vers la fin de l'année 1841, un entrepreneur peintre et vitrier, M. Leclaire, a publié un très-long travail sur l'industrie de son état (1); c'est un *recueil de notes* claires, instructives et judicieuses, et éminemment propre à empêcher le dol et la duperie. Ces notes renferment la matière d'un ouvrage complet sur l'art du peintre et du vitrier; sur l'art tel que l'ont fait les besoins et les habitudes de la concurrence illimitée et anarchique au milieu de laquelle nous vivons. A la fin du recueil, M. Leclaire place, dans ses observations générales, un article ayant pour titre : *De la perpétuité des abus sous l'apparent patronage du conseil des bâtiments civils*. Cet ouvrage est, sans doute, parvenu à la connaissance de M. Morel; et comment se fait-il, cependant, qu'il n'ait pas tenu compte des faits qui y sont énoncés? Comment M. Morel a-t-il laissé encore en 1843, à la page 20 de ses prix de base : *Céruse de Clichy en pierre*, n° 1 *et* n° 2, quand il a pu apprendre que *l'usine de Clichy ne fabriquait pas* DEUX *qualités de céruses?* N'est-ce pas autoriser le commerce, au nom du *conseil des bâtiments civils*, à falsifier la céruse de M. Roard, et à la vendre à différents prix, sous les dénominations de Céruses n° 1, n° 2, n° 3, etc.? M. Leclaire aurait dû dire, et nous le disons parce que nous en avons la certitude, que la céruse se mélange dans le commerce avec des corps étrangers de peu de valeur, et cela dans des proportions exorbitantes, qui varient de 5 à 75 0/0. En effet, c'est principalement avec le *blanc d'Espagne*, appelé aussi *blanc de Bougival, blanc de Meudon*, ou, en termes d'atelier, *Molleton*, que se falsifie la ceruse.

La céruse vaut 80 fr. les 100 kilogrammes, et le blanc d'Espagne ne coûte que 8 fr. les mille pains, pesant chacun 325 grammes, ou, ce qui revient au même, 2 fr. 46 c. les 100 kilogrammes. Ce sont ces deux matières, valant l'une 80 fr., et l'autre 2 fr. 46 c., que l'on mélange. En introduisant dans la céruse de Clichy un quart de blanc d'Espagne, on peut avoir un produit à 60 fr. 60 c.; si c'est par moitié que se fait ce mélange, on peut avoir un produit à 41 fr. 25 c., et par trois quarts on en aura à 21 fr. 85 c.

Voilà donc quatre qualités de céruses que l'on peut encore modifier par des qualités intermédiaires, suivant le besoin ou le plus ou moins grand appât de lucre.

Ce qu'il y a de curieux, c'est qu'admettant de la céruse *falsifiée* en prix de base, et par conséquent comme d'un emploi sinon légitime, du moins toléré dans les travaux, on ne porte pas un prix de règlement pour la peinture faite avec cette céruse n° 2. Il est vrai qu'on ne tient que fort peu compte de la valeur de la matière employée dans la peinture, et qu'entre la plus mauvaise peinture et la peinture la meilleure, la mieux faite, la plus soignée, on n'alloue que 15 à 20 c. de différence par mètre super-

(1) Voir le compte-rendu de cet important travail, vol. 3, col. 323 et 379 de la *Revue de l'Architecture et des Travaux Publics*.

ficiel : ainsi la qualité de la matière employée, dont la valeur peut varier de 200 0/0, et les soins et la perfection apportés dans l'exécution, tout cela ne varie, suivant M. Morel, que d'environ 20 c. par mètre superficiel. Du moment que l'on admet du blanc d'Espagne dans la céruse, à quel degré s'arrêteront les mélanges et la fraude ?

A la suite de la céruse, M. Morel indique encore des noms et des numéros de diverses matières, dont les unes n'existent dans le commerce qu'à l'état de falsification, et dont quelques autres n'y sont pas même connues. Sans entrer dans des détails sur le prix de ces matières, nous dirons seulement qu'il y a des différences de 50 à 200 0/0, aussi bien au-dessous qu'au-dessus de leur valeur réelle, même pour celles qui n'ont jamais varié de prix que pour diminuer.

La *dorure*, la *tenture*, la *vitrerie*, surtout, présentent dans l'ouvrage de M. Morel des fautes énormes, des omissions capitales, et qui sont rectifiées convenablement dans le travail de M. Leclaire. Espérons que, dans sa plus prochaine édition, M. Morel en tiendra compte.

Il y aurait encore des critiques bien longues et bien graves à faire au livre de M. Morel; mais il faudrait un écrit deux ou trois fois plus volumineux que son ouvrage, si l'on voulait rectifier toutes les erreurs qu'il contient et remplir les lacunes qui s'y rencontrent. Pourtant ce livre est le seul guide que l'on croit généralement pouvoir consulter; c'est le code qui fait autorité dans les différends qui s'élèvent entre les propriétaires et les entrepreneurs; c'est en vertu des prix qu'il détermine que se tranchent la plupart des difficultés qui s'élèvent au sujet du règlement des mémoires pour travaux de bâtiments. Un entrepreneur est en droit de refuser, à moins de conventions contraires, tous les prix de règlement qui se trouvent au-dessous de ceux du recueil de M. Morel, comme aussi les particuliers qui ont fait bâtir ou exécuter des travaux peuvent exiger qu'on règle les mémoires d'après ces mêmes prix.

Or, il est évident que le livre de M. Morel ne doit qu'à l'annonce qui accompagne son titre le caractère important qu'on lui décerne. Par cette annonce, M. Morel déclare que ses prix sont « *conformes à ceux adoptés par le conseil des bâtiments civils*, » ce qui signifie, pour le public, que ce livre est l'expression de la nu-pensée du *conseil* en matière de prix de travaux de bâtiments. Est-il étonnant, dès lors, que ce livre exerce une grande influence sur la question des prix, quand ceux qui le consultent s'imaginent rencontrer tout à coup l'avis unanime du *conseil des bâtiments civils?* Bien que nous ne sachions pas que le *conseil* ait trouvé bon de protester contre la prétention de M. Morel, cependant nous ne saurions admettre, même pendant un instant, que le travail confus et incorrect que nous venons d'analyser soit l'expression exacte de l'opinion du *conseil*. Comment supposer, en effet, que les hommes éminents et expérimentés qui composent cette administration aient pu conseiller tant d'erreurs, tant d'incertitudes, et surtout des contraventions aux lois de douanes? Comment supposer qu'ils consentent à tarifer des objets falsifiés? Comment admettre qu'ils déterminent à quel prix on peut vendre et acheter des matières prohibées, comme les *bandelettes* d'Allemagne, les tôles de Liége, etc.? qu'ils aient fixé un prix pour des objets d'une qualité tellement mauvaise qu'il conviendrait plutôt d'en défendre la vente, comme, par exemple, les serrures dites *bon poussé?* Comment croire que le *conseil des bâtiments civils* ait consenti à fixer des prix d'objets falsifiés, comme celui des céruses de Clichy, nos 2, 3, 4, etc.?

Que conclure de tout ce qui précède? Une seule opinion nous semble pouvoir se concilier avec le respect dû aux lumières reconnues du *conseil :* c'est que le patronage qu'il paraît accorder à la publication de M. Morel est un patronage fictif et sans fondement.

Deux grands devoirs nous semblent donc incomber au *conseil général des bâtiments civils :* d'abord celui de répudier un recueil indigne de lui, et ensuite d'aviser à publier sur la matière un ouvrage meilleur, un ouvrage complet, raisonné; un ouvrage dans lequel le public reconnaîtra cet esprit de justice et d'amour de la vérité que les administrations supérieures doivent s'efforcer de faire prévaloir au nom de la moralité publique; un ouvrage, en un mot, digne des honorables et savants membres du *conseil*, et qui puisse servir de *criterium* à la fois aux tribunaux et aux particuliers.

Contrairement aux habitudes ordinaires de la presse, nous ne nous bornerons pas à critiquer purement et simplement ce qui existe, mais nous aiderons à faciliter le travail de ceux qui voudront s'efforcer de mieux faire. Ainsi, dans un prochain article, nous soumettrons au *conseil* et à nos lecteurs l'esquisse du plan qui, selon nous, pourrait convenir au recueil que nous voudrions voir publier sous le patronage du *conseil*, et nous ajouterons même un exemple de la manière de dresser le tableau des prix d'une série d'objets appartenant à une même catégorie; et comme notre critique s'est portée surtout sur les fers, nous prendrons pour exemple le chapitre des fers.

TH. LACHEZ,
Architecte, inspecteur des travaux de la ville.

RAPPORT

adressé à M. le ministre de l'Intérieur par la commission chargée d'examiner l'appareil de M. Roulliet.

Il n'existe sans doute pas un seul auteur qui n'ait vingt fois maudit les complications et les longueurs de notre système d'écriture. Evidemment, pour ne point nuire au travail de la pensée,

il faudrait à l'écrivain un moyen facile de notation dont la simplicité permît de donner à l'écriture une rapidité égale à celle de la parole. Ce que demande avec raison le littérateur, tous les autres artistes le demandent aussi, chacun pour sa spécialité.

Le peintre s'impatiente des lenteurs qu'entraîne une mise en perspective. Le sculpteur voudrait presque que l'argile devançât l'action de l'ébauchoir, pour réaliser instantanément l'œuvre conçue dans son imagination; il voudrait que la mise à point du bloc de marbre fût rapide comme la pensée même. L'architecte conçoit dix variantes d'une esquisse, mais avant que d'en avoir pu exécuter les projections d'une seule, il en a déjà oublié ou perdu de vue plusieurs des autres.

Donc, moins il y aura d'intervalle entre la conception et la réalisation de la pensée, et plus l'artiste pourra jeter de la vie dans son œuvre; aussi tous les procédés qui tendent à diminuer le travail matériel dans les arts méritent-ils d'être encouragés et récompensés.

M. Roulliet, professeur de dessin, profondément convaincu qu'une partie notable des difficultés du dessin pouvaient être vaincues par des procédés mécaniques, se préoccupa beaucoup de la recherche de ces procédés. Dès qu'il se crut maître de la solution mécanique cherchée, il se hâta de la soumettre à l'Académie des Beaux-Arts; mais on assure que la commission de l'Académie chargée d'en faire l'examen engagea le ministre de l'Intérieur à ne pas encourager une invention *qui enlevait à l'art une partie de ses difficultés!*.... Comme si le *but* de l'art était de vaincre des difficultés! M. Roulliet en appela à monsieur le ministre, qui nomma une seconde commission composée de membres destinés à représenter les intérêts de la peinture, de l'archéologie et de l'architecture. Le rapport de la nouvelle commission fut favorable au procédé, et le ministre accorda à M. Roulliet une pension viagère de 1200 fr.

Nous reproduisons ci-dessous le rapport de la seconde commission tel qu'il a été inséré dans *le Moniteur*. La rédaction en est parfois un peu embarrassée, mais nous avons préféré donner le document officiel plutôt que d'y substituer une nouvelle description du procédé de M. Roulliet, et cela par la raison, d'abord, que c'est sur les conclusions de ce rapport même que le ministre s'est fondé pour repousser les conclusions de l'Académie et récompenser l'auteur, et ensuite, que ce rapport n'est pas imparfait au point de ne pas être intelligible à un lecteur attentif.

Monsieur le ministre,

Dans un rapport précédent, nous vous avons rendu compte des expériences que nous avons proposées à M. Roulliet, afin de connaître et de constater les différentes applications du procédé de dessin dont il est inventeur. Les résultats de ces expériences nous ayant prouvé que ces applications pouvaient être nombreuses et utiles, vous avez obtenu de M. Roulliet qu'il nous donnât communication de sa découverte et nous autorisât à la rendre publique. Nous allons aujourd'hui décrire l'appareil et le procédé dont il fait usage, et nous indiquerons en même temps les avantages qu'ils présentent et les perfectionnements qu'ils pourraient recevoir.

Mais, d'abord, il nous faut rappeler brièvement les cinq problèmes que M. Roulliet s'est proposés, et dont il a donné une solution plus ou moins complète :

1° *La projection polaire sur une surface plane, ou la perspective des objets, tracée dans des dimensions plus ou moins inférieures à celles de l'original;*

2° *La projection polaire sur des surfaces brisées, courbes et développables, de forme et de dimension appréciables. N. B. Ce problème est particulièrement intéressant pour la construction des panoramas, et pour les tableaux connus sous le nom de perspectives curieuses;*

3° *Le redressement des images obtenues sur des surfaces développables;*

4° *Le grandissement de toute espèce de figure plane;*

5° *La projection orthogonale ou le dessin géométral des parties d'un objet visibles à un point de vue donné.*

Le même appareil, avec quelques légères modifications, sert à la solution des cinq problèmes.

Il consiste en un châssis sur lequel est tendue fortement une étoffe transparente, telle qu'une gaze fine, ou le tissu de fil et de coton nommé *tarlatane*.

PREMIER PROBLÈME.

Perspective, ou projection polaire sur une surface plane.

A quelque distance derrière le châssis, que l'on suppose fixé verticalement, on place un disque percé d'un petit trou. Ce disque peut être indépendant du châssis, ou bien y est attaché. C'est par ce trou qu'on regarde les objets que l'on aperçoit au travers du tissu transparent; sa position détermine le point de vue. L'image des objets placés en avant du châssis, c'est-à-dire de tous ceux que l'œil aperçoit du point de vue, paraissant au travers du tissu, il suffit, pour les dessiner, d'en tracer les contours avec un fusain. Toute personne qui saura calquer, pourra donc dessiner au moyen de cet appareil.

Le procédé n'est point absolument nouveau. Tout le monde sait qu'on peut tracer des objets en perspective sur un verre, au travers duquel on les aperçoit; et dans les leçons de perspective on se sert d'un appareil semblable pour donner une démonstration matérielle des règles mathématiques. Cependant la seule substitution d'un tissu transparent à une glace est féconde en résultats importants, et constitue un perfectionnement notable. En effet, le tissu sur lequel on opère peut avoir de grandes dimensions; il est d'un transport facile, et ne craint aucun accident; sur une étoffe, le crayon suit sans peine et rapidement les contours des objets, en laissant une trace bien marquée; enfin, et c'est là l'avantage principal, on peut en un instant décalquer un dessin. Le tissu étant appliqué sur un papier ou sur une toile, on obtient une épreuve parfaite en le frottant légèrement avec un linge fin, ou bien encore en pinçant un des fils du tissu qu'on tire à soi, et qu'on abandonne ensuite. Le choc léger que produit sur le papier l'étoffe élastique imprime en un instant tous les traits formés avec un crayon tendre. On peut ainsi obtenir successivement deux ou trois épreuves, sans être obligé de repasser le crayon sur les mêmes traits.

Ce ne sont pas seulement les contours des objets que l'on peut calquer de la sorte; il est aussi facile de déterminer les effets d'ombres et de lumière. On les marque sur le tissu avec des pastels ou des crayons noirs et blancs. Transporté du tableau sur un papier de couleur, ce dessin présente alors une ressemblance singulière avec une gravure au pointillé, le tissu de l'étoffe formant un travail en carreaux dont on cherchait vainement à imiter la régularité par les hachures les plus fines.

Pour transporter au loin les épreuves décalquées, il est nécessaire de fixer sur le papier la poussière de crayon, qui n'y est que faiblement adhérente. On y peut parvenir avec le vernis à fixer le pastel, ou simplement en enduisant d'une légère couche d'huile grasse l'envers de la feuille de papier qui vient de recevoir l'épreuve.

L'étoffe dont M. Roulliet fait usage, la tarlatane, se trouve partout à bas prix; on peut se la procurer de très-grande dimension. Quant au crayon, c'est du fusain qu'il se sert ordinairement. On sait que les traits

que laisse le fusain s'effacent au moindre frottement; aussi le même tissu peut-il servir pour un nombre de dessins presque illimité.

DEUXIÈME PROBLÈME.

Projection polaire sur des surfaces brisées, courbes et développables, déterminées.

C'est surtout pour la solution de ce problème et des suivants que paraît la supériorité du tissu transparent sur la glace

En effet, l'étoffe dont nous avons parlé pouvant s'appliquer à presque toutes les formes, on conçoit qu'il est facile de donner à un châssis une forme *semblable* à celle de l'objet que l'on veut dessiner. Dès que ce rapport de formes existe, la projection polaire ne consiste plus que dans un calque; pour l'obtenir autrement, il faudrait les opérations les plus longues et souvent les plus difficiles.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de dessiner un tableau peint sur deux murailles obliques, et que l'artiste ne peut apercevoir que sous un angle fort aigu. Vues de la sorte, les figures seront complétement déformées par la perspective. Il serait non-seulement difficile de les copier, mais la copie même en serait à peu près inintelligible.

Au moyen de l'appareil de M. Roulliet, rien de plus simple que de les dessiner, et même d'en obtenir le redressement sur un même plan, sans les raccourcis que donnerait la perspective (1).

Que l'on construise un châssis composé de deux parties obliques parallèles aux murailles sur lesquelles le tableau est tracé, ayant un angle *égal* et une longueur proportionnelle; enfin que le châssis soit placé dans une position telle qu'il présente une *figure semblable* à celle de ces murailles. Cela n'est ni fort difficile ni fort dispendieux. Le châssis terminé et l'étoffe transparente tendue, le dessinateur n'a plus qu'à calquer sur le tissu les contours qu'il aperçoit. Pendant que son œil, toujours à un point fixe, voit les figures en perspective, son crayon trace des traits et des contours *semblables* à ceux du modèle. En effet, pour calquer, il est obligé de former des traits qui, vus en perspective par lui, soient semblables à l'apparence des traits de l'original; il en résulte que ce qui, sur son châssis, est en perspective à son point de vue, a réellement un développement *semblable* à celui de l'original. Le jouet que l'on voit dans tous les cabinets de physique, et qui sert à produire des *anamorphoses*, donne des résultats fondés sur le même principe.

En résumé, le problème que nous venons d'exposer sera résolu toutes les fois qu'on pourra prendre quelques mesures exactes, et donner à l'appareil une forme semblable à celle des objets qu'il s'agit de dessiner. Dans l'application, la construction de l'appareil pourra offrir des difficultés; elles seront insurmontables lorsqu'il s'agira de certaines surfaces *non développables*; mais en revanche, dans un très-grand nombre de cas, il sera de la plus facile exécution.

(1) Cette description offre quelques expressions incorrectes qui pourraient embrouiller le lecteur; tâchons d'éclaircir la question.

Une projection polaire est celle qui résulte de l'intersection, par une surface quelconque, de toutes les droites convergeant des différents points à projeter vers un point unique.

Dans les projections polaires servant à faire de la perspective, ce point unique est celui même occupé par le centre de la pupille de l'œil. Dans les projections polaires servant à tracer des ombres portées, ce point unique est le point lumineux.

Lorsque les lignes convergentes, qui unissent le point unique avec les points à projeter, sont coupées par deux surfaces parallèles, ou mieux, *semblables de forme et de position*, les deux intersections qui en résultent sont *semblables*.

Donc, dans l'hypothèse de deux murailles faisant entre elles un angle quelconque, et dont on voudrait reproduire les peintures, il suffirait de donner au châssis une *forme et une position semblables* à celles des murailles, et quelle que soit ensuite la position du point de convergence au pôle de projection, il est évident que le tracé sur le châssis, fait d'après les moyens indiqués ci-dessus, sera semblable au dessin qu'il s'agissait de représenter. (*N. du D.*)

TROISIÈME PROBLÈME

Redressement des images obtenues sur les surfaces développables.

Il s'obtiendra en détendant le tissu de dessus le châssis qui lui a donné une forme semblable à celle de l'original; mais quelquefois les fils de l'étoffe pourraient être déplacés, ou bien, inégalement tendus, ils ne reviendraient plus dans un même plan. Ce serait une cause d'erreur. On obvierait à cet inconvénient en appliquant sur l'appareil *tout monté* le papier ou la toile destinée à recevoir la contre-épreuve. Par exemple, un dessin posé sur une portion de cylindre pourrait être décalqué de la même façon que s'impriment les toiles peintes.

QUATRIÈME PROBLÈME.

Grandissement de toute espèce de figures planes.

Jusqu'ici, tous les dessins, ou, pour parler plus exactement, tous les calques obtenus sont de dimensions plus ou moins inférieures à celles de l'original, et dans une proportion variable à l'infini, suivant l'éloignement du point de vue au châssis, et du châssis à l'objet. On peut, au moyen d'une seconde opération, arriver à donner au calque la grandeur de l'original, ou même des dimensions infiniment supérieures.

Un dessin étant tracé sur le tissu transparent, que l'on dispose derrière le châssis une lampe dont la flamme occupe précisément la place du point de vue; puis, devant, et parallèlement au châssis, que l'on place une toile ou un papier. La chambre dans laquelle on opère n'aura d'autre lumière que celle de la lampe. Les ombres des traits du dessin se peindront sur la toile plus ou moins grands, suivant l'éloignement de celle-ci, et suivant l'éloignement de la lampe.

En ayant soin de se placer de manière à ne pas masquer la lumière de la lampe, on pourra suivre avec un crayon les ombres projetées sur la toile. C'est encore une espèce de calque qui n'est pas plus difficile à exécuter que les précédents.

Si l'on connaît les dimensions réelles de l'objet qu'on a dessiné en petit sur le tissu, on les marquera sur la toile, et on l'avancera ou la reculera jusqu'à ce que l'ombre corresponde exactement aux points de repère qu'on aura déterminés. De la sorte, par une double opération, on arrive à la grandeur exacte de l'original.

Le grandissement jusqu'au quintuple s'obtient sans que les ombres des traits du crayon s'élargissent assez pour devenir confuses. Passé une certaine distance, le tracé présente plus de difficultés, en raison de l'affaiblissement des ombres et du vague des contours; dans tous les cas, il faut avoir soin de suivre toujours avec le crayon l'axe du trait, et non le bord intérieur ou le bord extérieur des ombres, afin que le calque conserve l'exactitude désirable.

Dans les expériences auxquelles nous avons assisté, M. Roulliet ne s'est servi que d'une lampe à mèche plate, placée de manière à ce que le plan de la mèche fût perpendiculaire à celui du châssis. En baissant la mèche, il parvenait à la réduire presque à un point lumineux. Nous avons reconnu que les ombres se dessinaient assez nettement avec cette faible lumière; mais nous pensons toutefois que ce procédé d'éclairage pourrait être perfectionné, et qu'un appareil un peu plus compliqué donnerait une lumière plus vive et partant d'un seul point.

Cet appareil (*Fig.* 1re) consisterait en un réflecteur en forme d'ellipsoïde de révolution *ABCD*. Le centre de la flamme serait placé au point *F*, à l'un des foyers de l'ellipsoïde. Alors les rayons lumineux, réfléchis sur toute la surface polie de l'appareil, convergeraient vers l'autre foyer *D*, d'où on les laisserait sortir en rayonnant coniquement à travers une petite ouverture circulaire qu'on y aurait pratiquée.

Une telle lampe, sans doute, produirait un grandissement considérable et projetterait des ombres nettes sur une large surface.

Lorsqu'il ne faut grandir un dessin que médiocrement, M. Roulliet place un papier tendu parallèlement au châssis et à une petite distance. Le châssis et le papier étant l'un et l'autre opposés à la lumière, la

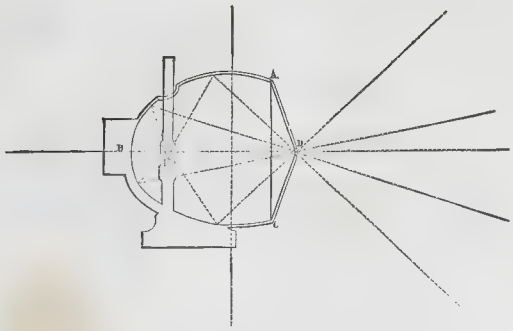


Fig. 1.

transparence du papier laisse apercevoir les ombres du dessin tracé sur le tissu, et l'opération ressemble de tout point à un *calque à la vitre*. Il est inutile d'ajouter que, pour que le calque se trouve dans le sens de l'original, il est nécessaire de placer le tissu dans le sens inverse.

CINQUIÈME PROBLÈME.

Projection orthogonale.

Bien que la solution donnée par M. Roulliet ne soit pas complète, les résultats qu'il obtient sont cependant des plus curieux, et font connaître un principe nouveau, dont on peut espérer des applications utiles.

Voici comment M. Roulliet a été conduit à rechercher la solution pratique d'un problème qu'au premier abord on serait tenté de croire impossible.

Posons d'abord que si l'on pouvait obtenir facilement la projection orthogonale d'un objet, soit sur un plan situé en arrière, soit sur un des plans de cet objet même, le tracé se réduirait à calquer sur le tissu cette projection, comme dans le premier problème. En plaçant le châssis parallèlement au plan sur lequel s'opérerait la projection, et que nous appellerons *plan de projection auxiliaire*, on conçoit que le dessin ou le calque fait sur le tissu donnerait la projection réduite de l'objet, et ce calque serait en conséquence la perspective de la projection.

Ainsi, le problème consiste à trouver, pour une figure donnée, un mode de projection sur un plan auxiliaire, c'est-à-dire à mener des perpendiculaires à ce plan de tous les points qui s'en éloignent.

Nous décrirons d'abord la solution pratique.

Que l'on se représente le châssis employé dans les opérations précédentes, glissant parallèlement à lui-même dans des coulisses ou sur des galets, s'éloignant du dessinateur à la moindre pression, et revenant à lui au moyen d'un contre-poids.

Soit une figure composée de plusieurs plans qui se coupent obliquement, et pour préciser les termes du problème, soit une muraille ***CG***, percée d'une baie ***CB***, dont la porte ***AB*** est entr'ouverte. Nous supposons que toute cette muraille est comprise dans le cône des rayons visuels aboutissant au point ***V***. (Voir la *Fig.* 2, qui représente l'appareil en perspective.)

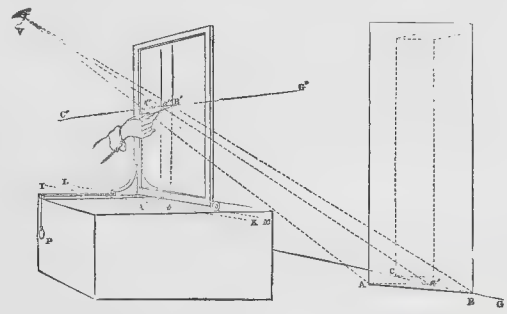


Fig 2.

Le châssis sera placé parallèlement au plan vertical ***CG***, que l'on prendra pour *plan auxiliaire*; on maintiendra le châssis immobile pour un instant, et l'on marquera, ou plutôt l'on calquera le point ***A*** sur le tissu, comme s'il s'agissait de faire un dessin en perspective. Nous appellerons le point marqué sur le tissu le point ***A′***.

Pour faciliter l'intelligence de cette description, nous nommerons *première position* la position du châssis immobile au moment où l'on relève le point ***A′***. La ligne ***IK*** représente cette première position.

On fera ensuite marcher l'instrument en le poussant en avant jusqu'à ce que le point ***A′*** vienne occuper la position a', et se confonde avec un point a' de la ligne ***CG***, que l'on apercevra au travers du tissu. Ce sera la *seconde position* du châssis, représentée par la ligne ***LM***. Si, en imprimant ce mouvement au châssis, on suit en même temps avec le crayon les points de la ligne ***AB***, on tracera la ligne horizontale $a'B'$, laquelle se trouve précisément la projection orthogonale réduite de la ligne $a'B$. En effet, la ligne $A'a'$ étant parallèle à la ligne Aa', et la ligne $a'B'$ étant parallèle à aB, on obtient : $a'B : a'B' :: Aa' : A'a'$.

Ainsi, en combinant le mouvement du châssis avec celui de la main qui dessine, il suffirait de tracer la *figure apparente* de l'objet en saillie sur le plan auxiliaire, pour que ce tracé devint une projection orthogo-

nale. Le mouvement progressif du châssis décompose graduellement la figure apparente au point de vue, et les lignes situées dans un plan horizontal, qui apparaissent obliques, se redressent à mesure que l'instrument marche, en sorte que la perspective se transforme en un dessin géométral.

On peut, avec un crayon et un morceau de verre qu'on éloigne ou qu'on rapproche de l'œil, se rendre compte en un instant de cet effet remarquable. La figure suivante, qui représente toute l'opération en projection horizontale et verticale (*Fig.* 3), aidera d'ailleurs à faire comprendre le détail du procédé que nous venons de décrire.

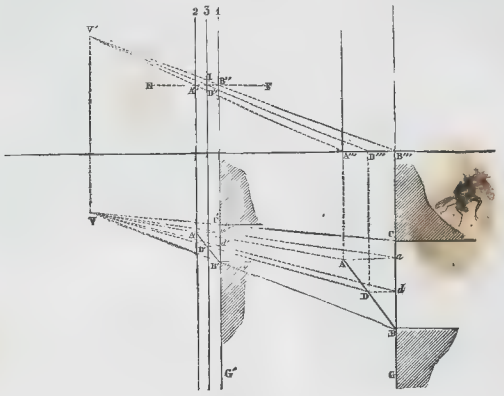


Fig. 3.

Supposons le châssis à sa seconde position, la ligne CG étant couverte par la ligne $C'G'$ tracée sur le tissu. Nous recommencerons en sens contraire l'opération précédente, c'est-à-dire nous allons revenir à la première position. Nous plaçons la pointe du crayon sur le point B de la ligne CG. Si le châssis demeurait immobile, le crayon se dirigerait sur D, suivant une ligne oblique par rapport à CG, laquelle se trouverait au-dessous de CG, dans le plan vertical sur lequel on aperçoit le tracé. Mais on se rappelle qu'un contre-poids oblige le châssis à revenir vers le dessinateur, toutes les fois qu'on ne le pousse pas en avant. Lors donc que le crayon est arrivé au point D, que nous prenons sur cette ligne oblique en apparence, le châssis est à une *troisième position* où la ligne $C'G'$ a cessé de couvrir la ligne CG. Dans cette troisième position, le tracé en perspective de cette ligne CG serait placé au-dessus de $C'G'$; la projection verticale de D tomberait au point I. Observons que la distance perpendiculaire du point D à la ligne CG est proportionnelle à la distance de la seconde position du châssis à la troisième, qui est celle où le crayon s'est arrêté sur le point D. Le mouvement du châssis s'est opéré suivant une perpendiculaire au plan vertical CG et au plan du châssis lui-même. Puisque le point D est à la même hauteur que les points B' et A', il est évident que la ligne $B'D'$ a été une ligne horizontale parallèle à CG, et non une ligne oblique par rapport à celle-ci. Or, ce qui est vrai pour la portion de ligne BD est également vrai, on le sent, pour tout autre point de la ligne AB et pour toute autre ligne située dans ce plan horizontal. Toutes se confondront en CG.

Résumons ici les conditions nécessaires à la solution du problème :

1° Le parallélisme du châssis avec le plan auxiliaire et l'existence d'un plan horizontal sur lequel les objets soient posés;

2° Il est nécessaire que les objets situés sur les différents plans dont on cherche la projection orthogonale puissent être réunis par des lignes droites et perceptibles du point de vue donné. Il serait impossible, en effet, d'obtenir exactement la projection orthogonale d'une colonne ou de toute autre surface courbe dont la forme réelle n'est point appréciable d'un seul point de vue;

3° Il est enfin indispensable que le mouvement du châssis en avant et en arrière et le mouvement de la main qui dessine se combinent exactement. Quant à cette dernière condition du problème, nous pensons qu'elle peut être remplie par la bonne exécution de l'appareil.

Nous ne devons pas oublier de noter ici une conséquence curieuse de l'opération dont nous venons de rendre compte. Si le mouvement du crayon dans le plan vertical du châssis était reproduit dans un plan horizontal, il tracerait sur ce dernier le plan des objets dont il trace la projection orthogonale sur le châssis vertical. Pour s'en assurer, il suffira de jeter les yeux sur la *Fig.* 3, jointe à notre description; elle reproduit le plan horizontal des différentes positions du châssis, et représente en plan les mouvements du crayon. Or, ce tracé n'est autre qu'un plan réduit de l'objet dont on a exécuté la projection.

La simultanéité des deux traces ne nous paraît pas impossible à réaliser dans un appareil exécuté avec la précision qu'on apporte aujourd'hui dans l'exécution des instruments qui servent à des opérations géométriques. On sait que certaines combinaisons du panthographe répètent horizontalement les mouvements produits dans un plan vertical. La machine à graver de M. Colas est fondée sur ce principe.

Le tracé géométral obtenu au moyen de l'appareil de M. Roulliet offrirait encore un avantage qu'il importe de signaler. Les figures dessinées sur le châssis étant *semblables* aux figures réelles des objets, il suffirait de placer une mesure entre le châssis et l'objet, parallèlement à ce châssis, pour connaître les dimensions de l'objet et établir en même temps l'échelle des dessins obtenus.

Ces résultats sont certainement fort curieux, mais, ainsi que nous l'avons déjà dit, la solution donnée par M. Roulliet est incomplète; elle serait impossible pour un objet où l'on ne pourrait trouver un plan horizontal servant de base et un plan de projection auxiliaire, c'est-à-dire un plan parallèle à celui de l'appareil sur lequel on dessine. Ainsi la possibilité de l'opération serait subordonnée en quelque sorte à la position de l'objet et à celle que pourrait prendre le dessinateur. La figure suivante (*Fig.* 4) montre dans quelle situation on peut se servir de l'instrument et dans quelle autre il devient inutile.

La projection de la figure $LDBACT$ peut être tracée sur un châssis placé sur une ligne $B'A'$ parallèle au plan LT; si le châssis était situé sur une ligne $B'C'$, il n'y a plus de plan auxiliaire, et l'on ne peut obtenir la projection orthogonale.

Cette nécessité d'un plan auxiliaire restreint notablement l'emploi de l'appareil de M. Roulliet. Il y a en outre une difficulté matérielle fort grave à placer le châssis parallèlement au plan auxiliaire. Pour obtenir

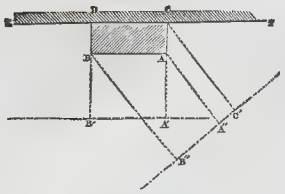


Fig. 4.

le parallélisme, en effet, il faut prendre des mesures, et dès lors le principal avantage de l'appareil a disparu.

Nous croyons qu'il est facile de remédier à ces inconvénients avec une modification dans l'appareil. En effet, si l'instrument portait avec lui un plan qui lui fût parallèle et qui servirait de plan de projection auxiliaire, il est évident que les deux conditions principales nécessaires à la solution du problème se trouveraient remplies.

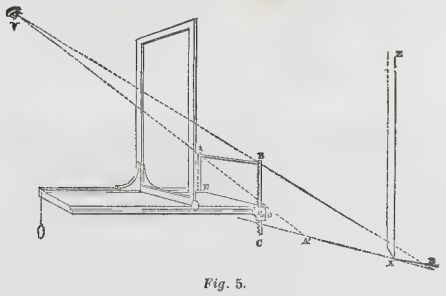


Fig. 5.

Nous proposerons donc d'établir, à l'extrémité du plateau sur lequel repose le châssis, une tringle horizontale triangulaire *AB* (voyez *Fig.* 5), qui s'élèverait ou s'abaisserait au moyen de deux tiges verticales à crémaillères *BC* et *AE*. On placera cette tringle de manière à ce qu'avec le point de vue *V* elle détermine un plan visuel passant par l'un des points quelconques *X* de l'objet. Alors la ligne *AB* déterminera la position d'un plan auxiliaire *fictif* sur lequel, par la méthode précédente, on ramènera tous les points situés dans le point horizontal passant par le point *X*. Le résultat sera le même que si l'on avait pu ramener tous ces points sur une ligne *A'B'* qui n'existe point.

Avec cette modification, on pourrait construire un appareil destiné au levé des plans, et mesurer, sans changer de place, les hauteurs et les distances de points très-éloignés. Voici quelle serait la manière d'opérer (voyez *Fig.* 6).

Soit *LT* la ligne de terre, et *A*, *B*, les projections horizontales de deux points isolés dont *A'* et *B'* sont les projections verticales. On cherche la position relative de *AA'* et de *BB'*, en prolongeant le plan visuel allant de l'œil à l'arête de la tringle jusqu'au point *AA'*. La ligne *CD*, *C'D'*, représente l'intersection de ce plan visuel avec le plan horizontal qui passe par le point *AA'*. On projette ensuite l'autre point *BB'* sur le plan auxiliaire fictif déterminé par l'arête de la tringle parallèle à la ligne *CD*, *C'D'*. A cet effet, on placera une règle de telle sorte, qu'avec le point de vue elle détermine un plan passant par les deux points *AA'* et *BB'*, qui sembleront réunis par une ligne droite *AB A'B'*. En suivant sur le tissu tous les points de cette ligne avec la pointe du crayon, on obtiendra, comme précédemment, la projection orthogonale de cette ligne, et, conséquemment, celle de son extrémité *BB'*. On connaîtra donc la position relative des deux points *AA'*, *BB'*, car on a leur

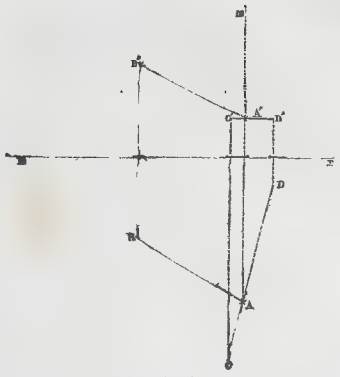


Fig. 6.

projection orthogonale sur un plan vertical et sur un plan horizontal, en d'autres termes, leur plan et leur élévation.

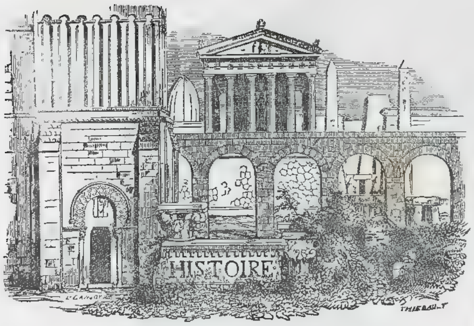
La précision que demandent ces opérations nous paraît exiger la substitution d'une glace au tissu de tarlatane, qui, par son élasticité, pourrait donner lieu à des erreurs.

Nous nous sommes arrêtés longuement, monsieur le ministre, sur cette dernière application du procédé de M. Roulliet et sur les modifications qui peuvent le perfectionner. Nous ne pouvons nous dissimuler que le problème est résolu plutôt théoriquement que pratiquement, et que la solution est plutôt curieuse que réellement utile. Toutefois, le principe sur lequel elle repose nous a paru si remarquable et si ingénieux, que nous avons dû vous le faire connaître dans toutes ses conséquences, et le proposer à des perfectionnements que la mécanique et l'industrie ne manqueront pas d'y apporter.

Quant à présent, l'appareil de M. Roulliet nous semble particulièrement utile aux artistes. Nul procédé abréviatif n'est d'une exécution plus facile ni plus fécond en résultats avantageux. Nous ne pensons pas qu'il dispense d'apprendre à dessiner. Au contraire, nous croyons qu'il ne servira qu'aux dessinateurs, pour leur épargner du temps et des tâtonnements pénibles. La rapidité avec laquelle s'opère cette espèce de calque sur le modèle, permet de saisir des attitudes difficiles, des raccourcis, des effets de lumière passagers; enfin elle rend facile de copier d'après nature bien des choses qui exigeaient autrement une mémoire exercée. Il est vrai que les détails délicats échappent à ce procédé, en raison de la difficulté matérielle de calquer des objets fort petits avec un crayon tendre sur un canevas plus ou moins grossier, plus ou moins élastique. Mais ce sont des esquisses, et non des tableaux, que le procédé de M. Roulliet est destiné à produire; et c'est, à notre avis, rendre déjà un service notable aux artistes, que d'abréger pour eux des opérations en quelque sorte purement matérielles.

Signé : Vitet, Mérimée, Lenormant, Cavé, Lassus, Allaux, Dubois, Léon Cogniet, Lesueur, Hippolyte Flandrin.

César DALY.
Directeur, Rédacteur en Chef.



ARCHITECTURE MILITAIRE DU MOYEN-AGE.

(SUITE, *voy.* col. 337.)

VI. Couronnement, Créneaux, etc.

Les créneaux sont des espèces de boucliers en maçonnerie élevés sur un parapet et espacés les uns des autres, de manière à couvrir les hommes qui bordent le rempart et à leur permettre de se servir de leurs armes dans les intervalles qui séparent ces boucliers.

L'usage des créneaux est fort ancien, et, dès le temps d'Homère, on leur donnait différents noms qui semblent indiquer des variétés de forme et de destination (1).

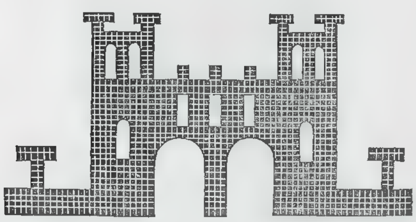


Fig. 48. Porte romaine tirée d'une mosaïque antique du musée d'Avignon.

En général, ils sont rectangulaires, assez élevés au-dessus du parapet pour couvrir un homme, et espacés suivant la nature des armes employées à l'époque où ils furent construits. D'ordinaire, le vide entre deux créneaux est moindre que la largeur de l'un d'eux.

(1) Κρόσσας μὲν πυργων ἔρυον, καὶ ἔρειπον ἐπάλξεις. (*Iliade.* XII, 258.)

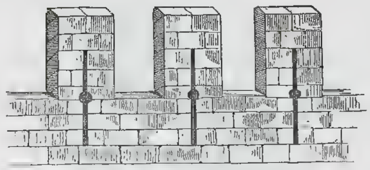


Fig. 49. Créneaux d'Avignon

A des époques même assez anciennes, on a donné aux créneaux des formes variées. On en voit dont l'amortissement est en ogive

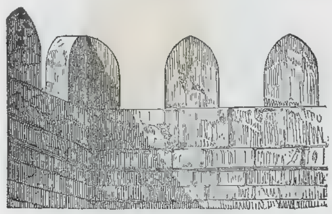


Fig. 50.

ou décrit par une courbe quelconque;

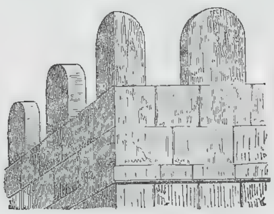


Fig. 51.

d'autres, et surtout dans les pays où l'influence arabe s'est fait sentir, sont dentelés ou découpés de différentes manières.

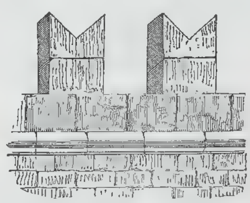


Fig. 52.

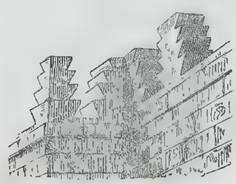


Fig. 53.

On en voit aussi qui sont couronnés par une espèce de pyramidion,

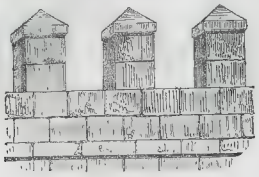


Fig. 54.

ou qui portent un rebord saillant ou une sorte de corniche.

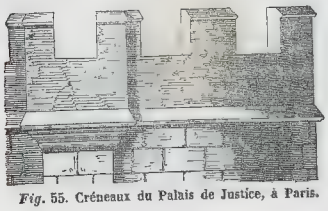


Fig. 55. Créneaux du Palais de Justice, à Paris.

Vers le commencement du XIV^e^ siècle, et peut-être avant cette époque, on perça des meurtrières dans les créneaux, sans cesser pourtant de les espacer.

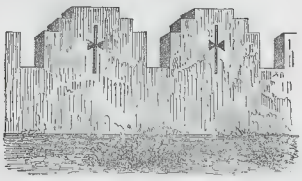


Fig. 56. Créneaux du Château de Beaucaire.

Moucharabys, Machicoulis.

Les portes et les fenêtres placées à une hauteur ou l'escalade était possible furent défendues de bonne heure par des balcons munis d'un parapet élevé et à jour dans la partie inférieure.

Fig. 57. Moucharaby de l'enceinte d'Aigues-Mortes.

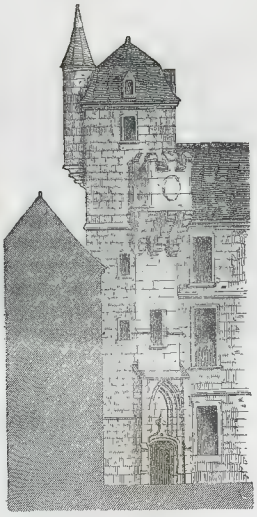


Fig. 58. Porte intérieure de l'Hôtel de Sens, à Paris.

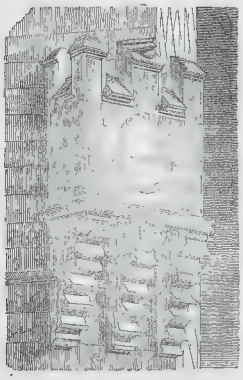


Fig. 59. Moucharaby de l'Hôtel de Sens.

De là on pouvait lancer à couvert des projectiles sur les ennemis qui tentaient de pénétrer par ces ouvertures. Nous avons donné le nom de *moucharaby* à ces balcons, qui paraissent empruntés à l'Orient. Bientôt on imagina de les multiplier et d'en garnir tout le haut d'une muraille. On les appelle *machecoulis* ou *machicoulis*, lorsqu'ils forment ainsi un système de défense continu. L'emploi n'en devint général qu'au XIV^e^ siècle. On en trouve cependant des exemples un peu plus anciens.

La plupart consistent en un parapet, souvent crénelé, et porté sur une suite de corbeaux ou de consoles médiocrement espacés.

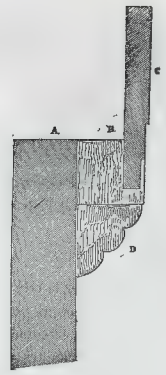


Fig. 60. Coupe d'un machicoulis.
A. Rempart.
B, *D*, Console.
C. Créneaux.

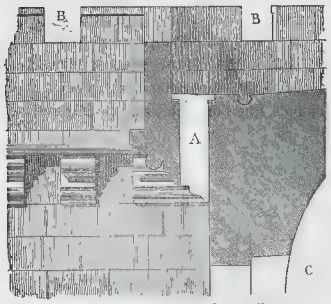


Fig. 61. Machicoulis de la Bastille.
A. Machicoulis.
B. Créneaux.

Ailleurs, une espèce d arcade jetée entre les contre-forts extérieurs d'un rempart supporte le parapet, et tout l'espace vide compris entre deux contre-forts pouvait servir à jeter des projectiles considérables, tels que de grandes pièces de bois. On voit au château des papes, à Avignon, et dans le bâtiment de l'évêché, au Puy, des machicoulis disposés de la sorte.

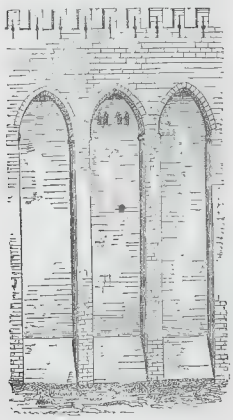


Fig. 62. Machicoulis du Château des papes, à Avignon.

La forme des arcs qui unissent quelquefois les consoles ou les contre-forts et qui forment l'ouverture verticale des machicoulis, ou, à leur défaut, l'ornementation qui rappelle ces arcs, peut, dans beaucoup de cas, indiquer avec quelque précision l'époque à laquelle ils appartiennent. D'abord ces arcs sont en plein cintre;

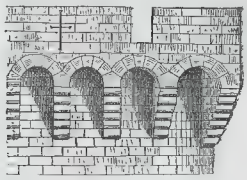


Fig. 63. Machicoulis de l'enceinte d'Avignon.

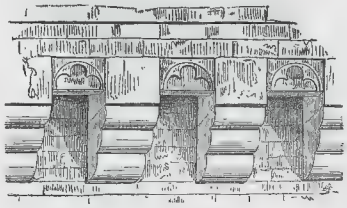


Fig. 64.

puis en ogive en tiers-point,

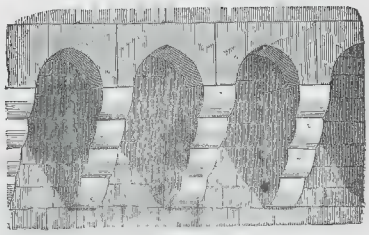


Fig. 65.

ensuite en ogive à contre-courbe;

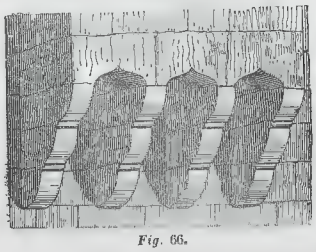


Fig. 66.

enfin ils reviennent au plein cintre.

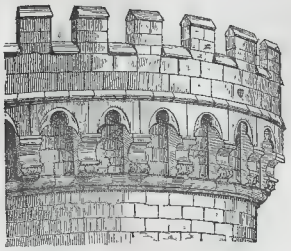


Fig. 67. Machicoulis du château de Mehun.

Souvent les machicoulis reçoivent des moulures et des sculptures, et deviennent, dans les constructions civiles, un simple motif d'ornementation.

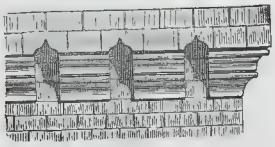


Fig. 68. Machicoulis de la rue Saint-Sauveur, à Paris.

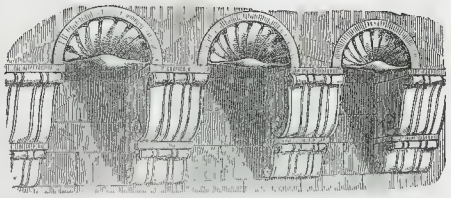


Fig. 69. Machicoulis de la Porte de Joigny.

Hourds.

En cas de siége, pour augmenter la hauteur des tours ou pour suppléer à l'insuffisance de leurs couronnements, on élevait des échafauds en bois, sur lesquels se tenaient les hommes d'armes. Dans beaucoup de forteresses anciennes, des trous ou des corbeaux, disposés dans la maçonnerie, de distance en distance, paraissent avoir servi à soutenir ces échafauds, que l'on plaçait aussi, comme il semble, à l'extérieur des murailles qui n'avaient point de machicoulis. C'est peut-être à ces charpentes improvisées que les machicoulis en pierre ont dû leur origine. Le nom de ces échafauds était *hourd*, *hurdel*, en latin *hurdicium*. Le verbe *hurdare* exprime l'action d'employer ce moyen de défense (1).

La *Fig.* 19 nous a déjà montré un exemple de ces *hourds*. La figure suivante paraît représenter également ce système de fortifications en bois, que l'on établissait en temps de siége.

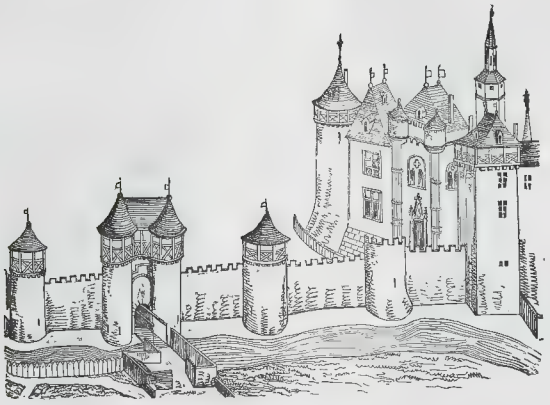


Fig. 70. Enceinte de la ville de Moulins.

Plates-Formes, Toits, etc.

Ainsi qu'on l'a vu précédemment, les tours étaient les parties de la fortification qui contribuaient le plus efficacement à la défense d'une forteresse. Leur sommet devait donc recevoir un certain nombre d'hommes, ainsi que des machines et des provisions de pierres et d'autres projectiles. Aussi les tours étaient-elles couvertes par des terrasses, soit voûtées, soit soutenues par une forte charpente. Malgré le danger du feu, beaucoup de tours n'avaient que des plates-formes en bois.

Les tours furent quelquefois couvertes de toits coniques, les uns portés sur le sommet des créneaux,

(1) Du Cange traduit à tort, ce nous semble, le mot *Hurdicium* par *Cratis lignea qua obducebantur mœnia, ne ab arietibus læderentur*. Les citations suivantes peuvent indiquer plus exactement le sens de ce mot.

Hurdari turres et propugnacula, muros
Subtus fulciri facit..... (Phil.)

Les mots *propugnacula* et *turres* indiquent des échafauds placés au sommet des remparts, très-différents des dispositions de défense de la partie basse des murailles *étayées en dessous*.

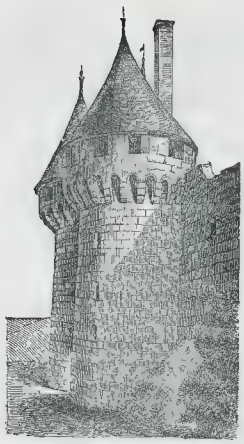


Fig. 71. Tours du Château de Nogent-le-Rotrou.

les autres disposés en arrière, de manière à laisser un passage libre autour du parapet.

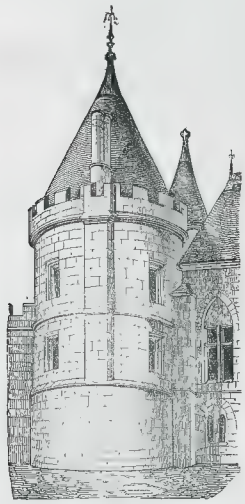


Fig. 72. Tour du Palais de Justice, à Paris.

Ailleurs, une galerie circulaire, percée de nombreuses fenêtres,

« Attornati sunt 4 homines ad unumquemque *quarnellum* custodiendum et « *hurdandum.* » (Charte citée par Du Cange, voyez le mot *Hurdicium.*)

Par trois fois fut évidement monstrée (la sainte Véronique)
A tout le peuple en moult grant révérence,
Par un évesque sus un hourt à l'entrée
De Saint-Pierre.

(Saint-Gelais. V. du Cange : *Hurdicium.*)

tenait lieu de plate-forme, et, comme dans les exemples précédents, la tour était surmontée par un toit conique.

Fig. 73. Tour de Semur.

Au reste, nous avons lieu de croire que ces toits coniques sont rarement des dispositions originelles, et nous pensons qu'on en trouverait difficilement des exemples avant le XV^e^ siècle.

Sur le sommet des tours, et parfois sur les courtines, notamment aux angles saillants d'une enceinte, on trouve souvent de petites guérites en pierre, destinées à abriter les sentinelles chargées d'observer les mouvements de l'ennemi par des ouvertures percées de tous les côtés. On appelle échauguettes ces petites constructions, ordinairement de forme ronde, et terminées par une calotte revêtue de dalles.

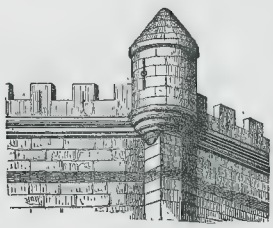


Fig. 74. Échauguette.

Il faut se garder de les confondre, soit avec les lanternons qui surmontent les cages d'escalier, et qui ont pour but d'empêcher la pluie de tomber dans l'intérieur,

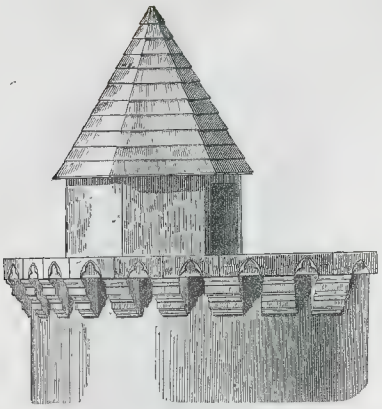


Fig. 75. Lanternon au-dessus d'un escalier. (Tour Saint-Michel, à Saumur.)

sont avec les *tourelles*, placées aux angles des tours, et remplissant à l'égard de ces dernières le même office que celles-ci rendent aux murailles de l'enceinte. (Voir les *Fig.* 25 et 28.) D'ordinaire, les échauguettes avancent en encorbellement hors du rempart, afin de permettre aux sentinelles d'en voir le pied.

Enfin, sur les plates-formes des tours, et surtout sur la tour la plus élevée, celle qu'on appelait la *guette*, il y avait une cloche, que l'on sonnait en cas d'alarme. Souvent la cloche était remplacée par un cornet ou oliphant, peut-être aussi par un porte-voix avec lequel on annonçait la présence de l'ennemi.

VII. Courtines.

On appelle courtine la partie du rempart comprise entre deux tours.

Les courtines sont les portions de l'enceinte où se rencontrent en moindre nombre les moyens de défense, le voisinage des tours suffisant pour les protéger. Au sommet un passage étroit, ou chemin de ronde, permet de circuler le long des remparts, et communique à des escaliers ou même à des plans inclinés qui conduisent dans la cour intérieure. (Voir le § 6.)

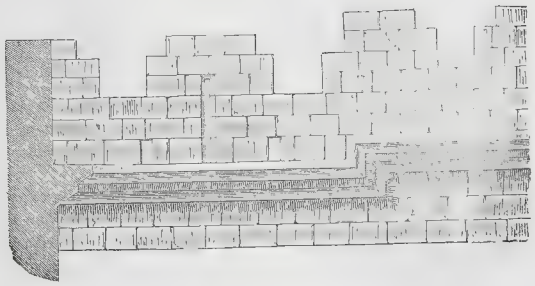


Fig. 76. Courtine du Château de Beaucaire.

Quelquefois, mais rarement, c'est une espèce de galerie couverte qui sert de chemin de ronde; très-souvent on ne voit aucun vestige de passage, soit qu'il n'y en ait jamais existé, soit qu'il ait consisté en un échafaudage en charpente. La difficulté qu'offrait l'attaque des courtines explique d'ailleurs l'espèce de négligence qu'on a mise à les fortifier. Il est extrêmement rare de trouver un parapet au chemin de ronde du côté qui regarde l'intérieur de la place, et cependant ce chemin de ronde est en général si étroit, que l'on a peine à comprendre comment les soldats qui le bordaient pouvaient faire usage de leurs armes; toute chute devait être mortelle. On en doit conclure que des échafaudages temporaires remédiaient à cet inconvénient pendant les siéges.

On a remarqué sans doute que la base de certaines courtines, de même que celle de quelques tours, formait un plan incliné. Le but de cette disposition paraît avoir été d'augmenter la force des murs sur le point où l'on pouvait les saper, et en outre de faire ricocher avec force les projectiles que l'on jetait par les machicoulis. (Voir les *Fig.* 38, 39 et 62.)

On voit, dit-on, dans les murs de quelques courtines, des arcades figurées à l'extérieur, qui, suivant un antiquaire anglais, n'auraient eu d'autre destination que de donner le change à l'assiégeant. Ces arcades devaient simuler à ses yeux d'anciennes ouvertures récemment bouchées, et lui faire penser naturellement que, sur ce point, la résistance de la maçonnerie serait moindre (1).

(1) Ne s'agirait-il pas, en effet, d'anciennes brèches bouchées? On en voit

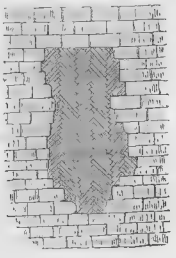


Fig. 77. Ancienne brèche au donjon de Chauvigny.

un exemple au donjon de Chauvigny (Vienne). La brèche faite par le canon a été bouchée avec des briques disposées en arête de poisson.

De la sorte, on prétendait l'engager à diriger ses attaques précisément du côté où il devait trouver les plus grands obstacles. Nous signalons cette observation, que nous n'avons point été à même de vérifier, et qui peut conduire à la découverte d'autres faits du même genre.

On ne peut guère établir de règle constante pour l'espacement qu'il convenait de donner aux tours les unes par rapport aux autres; seulement il paraît que, dans l'opinion des anciens ingénieurs, leur rapprochement ajoutait à la force d'une place. Le moine de Marmoutier, pour donner une idée d'un château imprenable, et dont il attribue la construction à Jules César, décrit des tours tellement rapprochées, qu'entre elles il y avait à peine la longueur d'une pique. Enfin, Richard Cœur de Lion composa le donjon de Château-Gaillard de segments de cercle presque tangents l'un à l'autre. C'est une muraille *bosselée*, ainsi que la nomme très-heureusement M. Deville dans son excellente monographie sur cette forteresse.

Fig. 78. Donjon du Château-Gaillard.

En résumé, on multipliait les tours sur les points présumés faibles, tandis que la muraille d'enceinte passait pour une défense suffisante là où la nature offrait à l'ennemi des obstacles matériels qui rendaient ses attaques peu probables. En pays de plaine, nous avons remarqué plus d'une fois que les tours sont assez près les unes des autres pour que les soldats placés dans deux tours voisines puissent lancer leurs traits sur toute la courtine intermédiaire. On peut évaluer cette distance à 30 mètres environ, ce qui est à peu près la portée d'une flèche ou celle d'une pierre lancée à la main d'un lieu élevé (1). A mesure que les armes de jet se perfectionnèrent, l'espacement des tours devint plus considérable; en sorte qu'on pourrait tirer de cet espacement quelques inductions sur l'âge d'une forteresse; mais nous nous empressons de déclarer ici que les renseignements de cette espèce ne doivent être admis qu'avec une grande réserve.

Nous avons dit plus haut que la hauteur des tours variait à l'infini. Tantôt, en effet, elles dépassent à peine les remparts qu'elles flanquent; et c'est le cas, fort souvent, pour celles qui sont placées le long d'une courtine en ligne droite et d'une certaine étendue. Tantôt elles s'élèvent à une hauteur considérable, et c'est surtout aux angles saillants d'une enceinte qu'on leur donne le plus d'élévation. On peut dire, en général, que, la hauteur d'une tour donnant de la force aux ouvrages voisins, on a

(1) « Ne longius sit alia ab alia (turris), sagittæ missione. » (Vitr. I, 5.)

muni de la sorte les parties de l'enceinte qui paraissaient les plus exposées ou les plus faibles.

Lorsque les tours sont plus hautes que le rempart qui les lie les unes aux autres, la communication entre les différentes parties de l'enceinte a lieu, soit par un passage couvert ou découvert qui contourne la tour et continue le chemin de ronde, soit au travers des chambres des tours, dont le plancher est alors à la hauteur du chemin de ronde qui règne le long des courtines. Ce n'est point, au reste, une règle absolue; car quelquefois cette communication n'existe point, et, pour passer d'une tour à une autre, il faut descendre dans la cour intérieure, où viennent aboutir tous les escaliers. Le motif de cette disposition a été, sans doute, d'isoler les tours et d'en faire comme autant de forteresses indépendantes.

Les escaliers qui conduisent aux remparts sont ordinairement placés à l'intérieur des tours (1). Ils sont faciles à défendre étant fort étroits, et fermés par des portes basses et solides, en sorte que l'assaillant, maître d'une tour ou d'une partie des courtines, eût encore beaucoup de difficultés pour déboucher dans l'intérieur de la place.

On observe encore, mais plus rarement, les escaliers appliqués contre les courtines. Nous doutons que l'on trouve des exemples de cette dernière disposition avant le XIV^e^ siècle.

Fig. 79. Remparts d'Aigues-Mortes.

La plupart des escaliers des tours sont en spirale, d'où leur vint leur nom de *vis* au Moyen-Age. Rarement deux personnes de front y monteraient facilement. Quelquefois l'escalier ne conduit pas jusqu'à l'étage supérieur, destiné généralement à servir de logement à un personnage de marque. On n'y accédait qu'au moyen d'une échelle qui se retirait dans la chambre supérieure. Nous retrouverons ces dispositions de défense intérieure reproduites avec un surcroît de prudence dans les donjons.

On a vu que les tours servaient de logements et de magasins. Dans les constructions exécutées avec soin, et, si l'on peut s'exprimer ainsi, avec luxe, les étages sont voûtés; mais les planchers

(1) « Itinera sint interioribus partibus turrium contignata, neque ea ferro « fixa. Hostis enim si quam partem muri occupaverit, qui repugnabunt, res- « cindent, et si celeriter administraverint non patientur reliquas partes tur- « rium murique hostem penetrare, nisi se volurerit præcipitare. » (Vitr. I 5.)

en bois étaient d'un usage beaucoup plus fréquent. Tantôt les poutres qui les soutiennent s'appuient sur des corbeaux saillants à l'intérieur, tantôt elles s'engagent dans des cavités ménagées à cet effet dans la maçonnerie. (Voir, pour compléter cet article, le § 10.)

VIII. Fenêtres, Meurtrières.

Nous n'avons point à nous occuper ici des renseignements que peuvent fournir les formes caractéristiques de quelques ouvertures, telles que l'ogive, le plein cintre, les fenêtres carrées avec meneaux en croix. Nous ne nous attacherons qu'aux dispositions propres à l'architecture militaire.

Toutes les ouvertures pratiquées dans le mur d'enceinte d'une place de guerre sont fort étroites. On ne voit de fenêtres, à proprement parler, qu'à une hauteur telle que les traits de l'ennemi y soient peu à craindre. Beaucoup de tours et de courtines n'offrent même pas d'ouvertures donnant sur la campagne.

Il faut d'abord prémunir les observateurs contre les inductions qu'ils seraient tentés de tirer de la forme des ouvertures étroites connues sous le nom de *meurtrières*. De ce qu'un château a des meurtrières ou des embrasures évidemment destinées à des armes à feu, l'on ne doit pas conclure que la construction de cette forteresse soit postérieure à l'usage de l'artillerie. En effet, il est toujours facile de percer une muraille, et lorsque les armes à feu commencèrent à jouer un grand rôle dans les siéges, on s'empressa de faire aux anciennes fortifications les travaux nécessaires pour le service des canons et des arquebuses. Il faut donc, avant tout, observer avec le plus grand soin si les meurtrières que l'on étudie sont de construction primitive ou si elles ont été ajoutées.

On peut distinguer quatre espèces de meurtrières dans l'épaisseur des remparts d'une place fortifiée; ce sont :

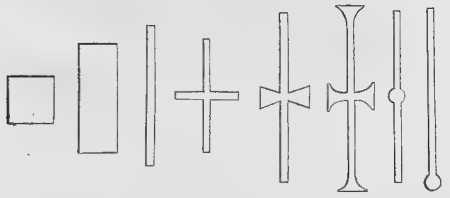


Fig. 80. Meurtrières.

1° Des trous carrés, toujours très-étroits, quelquefois un peu plus longs que larges;

2° De longues fentes verticales, hautes de 3 à 6 pieds et plus, très-étroites à l'extérieur, s'élargissant à l'intérieur, terminées à leur sommet par une portion d'arc, que vient quelquefois interrompre à l'intérieur la partie supérieure de la paroi où la meurtrière est pratiquée; (Voir les *Fig.* 81 et 82.)

3° Des fentes semblables aux précédentes, mais moins longues, traversées par une fente horizontale : même disposition intérieure;

4° Des fentes dont le centre ou la partie inférieure est agrandie et présente un trou circulaire : même disposition intérieure.

Les premières ouvertures, n° 1, ne paraissent pas avoir d'autre usage que celui de donner du jour et de l'air, et peut-être d'observer l'ennemi à couvert.

Les dernières, n° 4, semblent avoir été, sinon construites, du moins disposées pour des armes à feu; et lorsque le trou rond est placé au bas de la fente et qu'il a de certaines dimensions, on peut conclure qu'il a servi à une pièce d'artillerie.

Quant aux fentes verticales, n° 2, et aux ouvertures en croix, n° 3, on considère ordinairement les premières comme destinées au tir de l'arc et les secondes à celui de l'arbalète (1). Or, l'usage de cette dernière arme s'étant introduit en France vers la fin du XII[e] siècle (2), on pourrait, de la forme des meurtrières, tirer des conclusions sur l'époque de la bâtisse à laquelle elles appartiennent, si toutefois l'opinion que nous venons de rapporter était fondée. Malheureusement ce point reste encore sujet à bien des doutes.

Hâtons-nous de dire qu'il existe des preuves que, bien avant l'invention des armes à feu, les longues fentes pratiquées dans les murs des places fortes ont servi à lancer des traits (3). Mais quelle était l'arme au moyen de laquelle on lançait ces traits? Voilà ce qu'il est plus difficile de déterminer qu'on ne le pourrait croire d'abord. La plupart des ouvertures que nous avons appelées meurtrières, d'après l'usage général, sont percées dans des murs souvent épais de 7 ou 8 pieds, et en s'avançant aussi loin que le lui aurait permis le rétrécissement de la muraille, du côté de l'ouverture extérieure, l'archer qui voulait décocher une flèche ne pouvait guère s'approcher assez pour bien ajuster et manier commodément son arme. On comprend qu'il ne découvrait que l'ennemi placé exactement dans l'axe de la meurtrière, en sorte qu'il lui eût été à peu près impossible de tirer sur un homme en mouvement. On observe encore que la hauteur de la meurtrière est rarement assez grande pour qu'on puisse bander un arc dans l'intérieur de son embrasure. L'arc le plus court avait au moins 5 pieds; il aurait donc fallu que la meurtrière eût plus de 8 pieds de haut, car, pour tirer, l'archer élevait le milieu de son arc au niveau de son œil. Si l'on suppose, au contraire, que l'archer, pour tirer, restait hors de l'embrasure de la meurtrière, il courait le risque de frapper de sa flèche l'une ou l'autre paroi oblique de cette embrasure. En outre, comment pouvait-il juger alors de la distance de son ennemi, condition absolument essentielle pour lancer une flèche? Ajoutons encore qu'on rencontre souvent des meurtrières fort exhaussées au-dessus de l'aire de la salle où elles sont pratiquées, et qu'on ne peut découvrir la campagne qu'en

(1) Quelques archéologues nomment les premières *archères*, les secondes *arbalétrières*.

(2) L'arbalète a été défendue *entre chrétiens* au deuxième concile de Latran, en 1139. Guillaume le Breton rapporte que, de son temps, les Français n'en faisaient encore que peu d'usage :

> Francigenis nostris, illis ignota diebus
> Res erat omnino quid balistarius arcus,
> Quid balista foret.
> (Phil. Lib. II, 315. V. Deville, *Chât.-Gaillard.*)

(3) Un passage de Guillaume le Breton ne laisse point de doute à cet égard.

> ..... Facit aptarique fenestris
> Strictis et longis, ut strenuus arte latenti
> Immitat lethi prænuntia tela satelles

montant un escalier de plusieurs marches dans l'intérieur de l'embrasure.

Même observation pour les meurtrières en croix, dont la plupart sont, d'ailleurs, tellement étroites, qu'elles ne laisseraient pas de place au jeu de l'arc de l'arbalète, lequel est horizontal, comme on sait.

Il faut donc admettre que la plupart de ces meurtrières, quelle qu'en soit la forme, ont servi à des armes à feu ou bien à une espèce de machine qui nous est inconnue, ou bien encore, ce qui est plus probable, que, dans le plus grand nombre de cas, elles n'ont eu d'autre destination que de donner de la lumiere et de l'air, sans compromettre la sûreté des habitants d'une place de guerre.

Ce n'est, au reste, que par une suite d'observations appuyées par de bons dessins et des mesures exactes qu'on pourrait arriver à des conclusions définitives.

Quelle que fût la destination de ces ouvertures, il est important de remarquer les précautions prises par les ingénieurs pour qu'elles ne servissent point de passage aux traits de l'ennemi. On a vu qu'elles sont souvent élevées au-dessus de l'aire des étages qu'elles éclairent ou qu'elles défendent; leur amortissement, en outre, est formé par une portion de voûte dont la courbe est calculée de façon à rencontrer toujours un trait lancé d'en bas et de l'extérieur, à la portée ordinaire ·

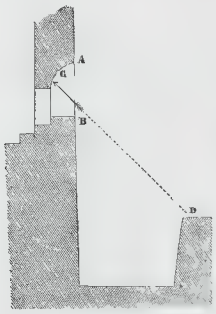


Fig. 81. Coupe d'une meurtrière.

Fig. 82. Coupe d'une meurtrière.

soit *A B*, le mur où la meurtrière *C A B* est percée; *C A* est la portion de voûte qui forme son amortissement; *D* est le point d'où l'ennemi peut lancer ses traits. On voit que la voûte *C A* empêchera qu'ils n'arrivent de but en blanc à l'intérieur, et sa courbe même contribuera à les faire retomber dans l'embrasure, au lieu de leur permettre de ricocher dans l'intérieur.

Avant de terminer cet article, nous devons dire un mot des latrines, disposées, en général, à une grande hauteur, et toujours en encorbellement au-dessus du fossé. On les plaçait ordinairement dans des tours et dans des angles rentrants, afin qu'elles fussent moins exposées; et, pour que l'assiégeant ne pût s'introduire par ces ouvertures, on prenait soin d'en défendre l'orifice extérieur par des barres de fer transversales.

IX. Cours intérieures.

Le terrain enclos par les remparts d'une forteresse se nommait la *basse-cour*.

Là se trouvaient les dépendances du château, les magasins, les écuries, quelques logements, et souvent la chapelle. Tous ces bâtiments étaient placés hors de la portée du trait, lorsque les dimensions de la basse-cour pouvaient s'y prêter; dans le cas contraire, on les adossait aux murs de l'enceinte, du côté de l'attaque présumée, afin que les projectiles qui dépasseraient la crête des murailles allassent se perdre dans le vide, en achevant leur trajet.

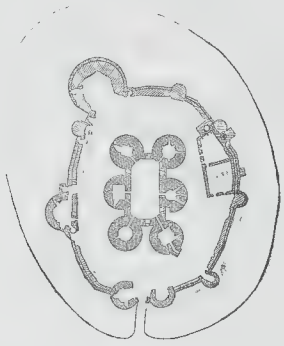


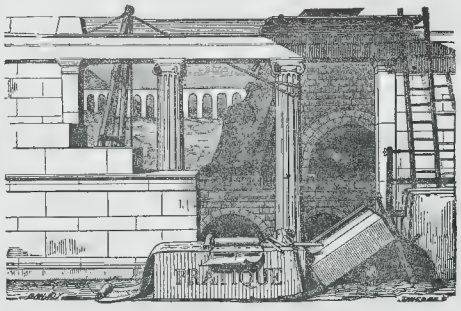
Fig. 83. Plan du château de Blanquefort (XIIIe siècle).

Lorsque la chapelle n'était point un bâtiment séparé, on la plaçait dans une tour, souvent à un étage fort élevé. On en peut voir un exemple dans le château d'Arques et dans celui de Chauvigny.

La basse-cour renfermait une mare et des citernes ou des puits. Quelquefois on a fait des travaux immenses pour arriver au niveau de l'eau. On conçoit, en effet, que, faute d'un puits suffisant, la meilleure position n'eût pas été tenable.

Un grand nombre de châteaux ont des basses-cours si étroites qu'elles ne paraissent pas avoir renfermé des bâtiments d'habitation. Construits dans des lieux inaccessibles aux chevaux, la plupart n'avaient pas besoin d'écurie, et la garnison, qui rarement était nombreuse, se logeait facilement dans les tours de l'enceinte ou dans le donjon.

(*La suite au prochain numéro.*)



DES CONSTRUCTIONS EN MÉTAL

Les tremblements de terre et le feu sont les deux plus terribles ennemis des constructions; aussi a-t-on tenté de bien des

manières de se garantir contre ces deux fléaux; cependant jusqu'ici, pour y réussir, il a fallu dépenser des sommes d'argent considérables.

Mais en conséquence de l'emploi de plus en plus fréquent, par l'industrie, d'agents mécaniques nécessitant la construction de machines nombreuses et puissantes, nos ingénieurs ont pu acquérir, sur l'emploi du feu et de la fonte, une expérience que n'eurent jamais les constructeurs d'autrefois. Aussi, tandis que d'un côté l'industrie métallurgique, excitée par les demandes croissantes des consommateurs et la concurrence des fabricants, est parvenue à la fois à perfectionner ses produits et à les livrer à plus bas prix, de l'autre côté l'emploi du fer a pu s'étendre et se généraliser de plus en plus, de telle sorte qu'après avoir fait des colonnes, des charpentes et des couvertures en fer, on a pensé tout naturellement à avancer encore d'un pas et à faire des constructions entièrement en fer. Ceci, du reste, ne doit paraître un problème insoluble à personne, surtout depuis qu'on a réussi à bâtir entièrement en fer les plus grands bateaux à vapeur connus.

Les premières habitations entièrement en fer qu'on ait faites à notre connaissance, étaient des maisons mobiles construites en Angleterre et destinées aux colonies. Ces maisons, par la solidarité de leurs parties et la simplicité de leurs assemblages, étaient bien de nature à résister à la fois au feu et aux tremblements de terre, ainsi qu'à l'action des vers, qui détruisent si rapidement le bois dans les pays très-chauds et font naître mille autres désagréments; mais comme les parois de ces constructions n'étaient composées que d'une seule feuille de tôle, à la vérité très-épaisse, elles devaient, ce nous semble, s'échauffer sous l'influence d'un soleil brûlant, au point de rendre ces demeures presque inhabitables. Il est juste de dire que nous ne vîmes que les plans de ces maisons sans de grands détails de construction, et l'exécution peut n'avoir pas été absolument conforme aux dessins qui nous furent communiqués, mais qu'on nous assurait cependant être parfaitement exacts. A l'exposition des produits de l'industrie belge, en 1841, figurait un pavillon gothique en fonte, dont la coulée était fort remarquable. Ce pavillon sortait des usines de Couvin, près de Charleroi.

M. Delaveleye, ingénieur belge, vient de contribuer à son tour aux progrès des constructions en métal, en imaginant une manière très-simple de composer des surfaces rectangulaires de quatre mètres de longueur sur deux de largeur; ces éléments rectangulaires s'assemblent facilement les uns avec les autres, et permettent de former des murs creux propres à garantir les habitants des intempéries extérieures.

Le mémoire de M. Delaveleye vient de paraître dans le *Bulletin du Musée de l'Industrie*, qui se publie, comme on le sait, sous la direction de M. Jobard. Voici le travail de M. Delaveleye :

« Il y a quelque temps, une compagnie m'avait chargé de lui présenter l'étude et le devis de magasins destinés à l'exportation. Son programme était 1° de composer ces constructions de matières métalliques pour les mettre à l'abri de l'incendie; 2° de les faire d'un montage facile et rapide, afin de nécessiter peu de main-d'œuvre sur place; 3° de faire en sorte qu'on pût les démonter sans endommagement, afin de pouvoir changer les magasins de place; 4° on désirait que la construction pût recevoir des augmentations notables sans qu'on fût obligé de démolir les anciennes, et, s'il se pouvait, sans en altérer la symétrie;

5° d'étudier une construction à la fois solide et peu coûteuse.

Les quatre premières de ces conditions sont celles que l'on est en droit d'attendre des constructions métalliques, et elles me parurent faciles à remplir par bien des systèmes; la cinquième seule me paraissait offrir quelque difficulté, malgré le bon marché du fer. Ce fut sur cette dernière que je portai mon attention toute spéciale.

Je m'appliquai donc à former de grandes surfaces métalliques aussi légères et aussi résistantes que possible; je n'avais en vue que la confection d'un hangar, et conséquemment je me préoccupai peu des formes architecturales; mais, comme il arrive souvent en pareil cas, la poursuite d'une idée en fait naître d'autres, et il me parut qu'en perçant ces grandes surfaces métalliques d'ouvertures, on pourrait les appliquer dans une infinité de cas aux besoins de l'architecture ordinaire.

J'étendis donc le cadre de mes recherches, et, quoiqu'elles soient encore très-incomplètes et nullement arrivées à leur degré de maturité, je crois cependant utile de leur donner de la publicité, parce que cette idée, plus travaillée, me paraît susceptible de conduire à un emploi très-avantageux du fer dans l'architecture.

Dans ce genre de construction tout serait métallique; ce seraient de véritables maisons en fer. Elles seraient d'une construction économique, transportables d'une localité dans une autre, susceptibles d'augmentation, de diminution et même de changement dans la forme.

Ces avantages sont précieux sans doute lorsqu'il s'agit de constructions de peu d'importance, telles que les hangars, les magasins, les petites maisons de jardiniers, de gardes, de receveurs de barrières, de préposés aux chemins de fer, les petites maisons de plaisance, etc. Mais il faut attacher moins de prix à cette locomobilité lorsqu'il s'agit de constructions importantes, telles que les bibliothèques et autres édifices publics, les hôpitaux, maisons de maître, etc.; car pour ces bâtiments coûteux, on choisit, après mûres réflexions, la place qu'ils doivent occuper, et, une fois déterminée, on n'a plus d'intérêt à la changer; tout ce qu'on doit encore demander à la construction métallique, c'est de permettre la suppression des matières combustibles et d'ajouter encore à la solidité des constructions ordinaires; dans ces cas, l'économie n'est plus qu'une considération secondaire.

On conçoit que pour ce genre de bâtisses l'emploi du métal sera tout différent; voici comme je pense qu'il serait convenable de l'employer :

Dans les grandes constructions, on a coutume de garnir en pierres de taille toutes les ouvertures des portes et des croisées; ces pierres, généralement sculptées, seraient remplacées par de la fonte moulée et creuse, à laquelle on peut donner à peu de frais des formes riches en ornements.

Ces ouvertures seraient réunies, tant en hauteur que dans le sens horizontal, par des montants et des traverses de même métal, en sorte que le squelette des murs aurait l'apparence d'une grille à claire-voie; les poutres, aussi en métal, serviraient à consolider le tout.

Les parties de mur qui doivent être pleines seraient remplies en briques, et l'ornementation intérieure s'achèverait en matériaux généralement employés dans les constructions ordinaires.

On voit, d'après cet aperçu, que l'architecture métallique se divise en deux classes bien distinctes, suivant l'emploi auquel

elle est destinée. On peut même en ajouter une troisième, comme nous l'énumérons ci-dessous.

1° Les petites constructions se feraient totalement en métal, et auraient pour caractère essentiel la locomobilité, une facilité extrême dans le montage et le pouvoir de changer de forme et de dimensions.

2° Pour les constructions essentiellement fixes, on emploierait la fonte pour les parties résistantes, le fer pour les tirants et poutres, les pierres pour remplissages, et enfin les subdivisions se feraient à l'ordinaire.

3° On pourrait y ajouter une troisième classe pour les grands bâtiments totalement en fonte; mais ce sujet est étranger à cet article, qui est loin d'envisager la question sous tous ses rapports.

Nous allons entrer dans quelques détails sur le premier de ces genres de construction; puis nous dirons quelques mots du second.

Constructions entièrement en métal.

Si l'on se rapporte à ce que nous avons dit en commençant, on verra que le problème de ce genre de construction consiste principalement à faire des surfaces métalliques d'une grande dimension, rigides, légères, et pouvant facilement se juxtaposer.

Les *Fig.* 1 et 2 de la planche 14 représentent les deux faces d'une combinaison métallique qui nous paraît devoir assez bien satisfaire à ces conditions.

La *Fig.* 1, qui représente la face externe, a l'aspect de feuilles de tôle *a*, *a*, *a*, rivées ensemble; les dimensions dans l'exemple choisi sont 4 mètres de long sur 2 mètres de large; inutile de dire que ces dimensions peuvent varier suivant les besoins.

On conçoit que si l'on rivait ensemble des feuilles minces, on aurait pour résultat une surface métallique de nulle consistance, qui se voilerait et se contournerait en tout sens sous le moindre effort; aussi cette surface n'est-elle pas abandonnée à elle-même, car elle est rivée sur un cadre métallique rigide dont l'ensemble se présente dans la *Fig.* 2, qui est le revers de la plaque.

Le pourtour extérieur du cadre se compose de quatre bandes *b* de *fer d'angle* ou *cornières*, dont on se sert pour monter les chaudières à vapeur. Les extrémités de ces bandes sont solidement rivées sur quatre encoignures *c* en fonte de fer, ce qui complète le cadre.

Sur de pareilles dimensions ce cadre aurait beaucoup trop de flexibilité; pour lui donner la rigidité qui lui manque, on peut se servir de l'armature suivante :

Chaque équerre *c* aura été fondue avec une traverse *d;* de plus, dans le milieu de la longueur des bords du cadre on rivera deux pièces en fonte portant des traverses faisant face à celles des encoignures, comme l'indique le dessin en *e*.

Au centre de chaque compartiment formé par les traverses, se trouve un carré en fonte *f*, dont les côtés, percés comme les traverses, livrent passage à des boulons de tirage *g*, au nombre de huit; ces boulons, munis d'écrous à chaque bout, servent à rendre solidaires, par leur tension, toutes les parties du cadre; enfin, dans cette disposition, la tension des boulons *g* tendrait à rapprocher les deux pièces de fonte *e*; pour prévenir cet effet, on mettra l'étançon ou entretoise *h*, qui maintiendra l'écartement.

La tôle est rivée tout autour sur le fer d'angle du cadre; au milieu elle est rivée sur la traverse, et de plus, pour empêcher le milieu de chaque compartiment de se voiler, la tôle se trouve pincée entre les pièces centrales *f* et des rondelles *i*, que l'on voit *Fig.* 1. Ce serrement s'opère par un boulon *k* et une traverse *l*, *Fig.* 3.

Les *Fig.* 3 et 4 représentent les détails sur une échelle plus grande, en plan et en coupe; on y voit la pièce centrale *f*, la rosace *i*, la traverse *l*, et le boulon *k*, qui sert à pincer la tôle entre la pièce *f* et la rosace *i*.

On y voit de plus l'emmanchement des quatre boulons de tension *g*, munis de leurs écrous.

On y a figuré une des encoignures *c* avec sa traverse *d*, sur laquelle se trouve un renflement pour compenser la perte de force occasionnée par le trou nécessaire au passage des boulons de tirage *g*.

On peut remarquer que l'angle *m* de l'encoignure déborde le fer d'angle et forme une espèce de talon en saillie; comme cela se répète sur toutes les encoignures, il est clair qu'en juxtaposant deux plaques, elles se toucheront par ces talons, situés aux extrémités, et laisseront une petite rainure ou espace libre entre les bords de deux plaques consécutives; cette rainure se remplit de mastic de fonte.

Enfin, il y a le détail d'une des pièces de fonte *e* qui occupent le milieu des bords du cadre; elles sont aussi munies d'un talon *n*, qui a la même destination que ceux des encoignures, c'est-à-dire de servir de point de contact entre deux plaques consécutives; la traverse *h*, figurée en plan et en coupe, porte un talon *h'*, et une queue d'aronde *h''*, cette dernière destinée à consolider l'assemblage, et le talon à mieux assurer l'écartement.

Nous appellerons *élément* de construction une plaque métallique des dimensions ci-dessus. L'élément que nous avons décrit est le plus simple; il ne porte aucune ouverture, et il est évident que si on en réunissait un certain nombre, on pourrait former des surfaces métalliques qui n'auraient aucune ouverture ni pour les portes ni pour les fenêtres. Mais il est clair aussi qu'il est aisé d'altérer l'armature intérieure de la plaque pour y faire des ouvertures de telles dimensions qu'on voudra. Les *Fig.* 5 et 6 donnent les détails d'un élément de construction contenant une croisée de grandes dimensions.

Il est clair que l'on peut varier les ouvertures en position et en dimensions de manière à satisfaire à tous les besoins qui pourraient se présenter.

Nous avons à examiner comment on peut assembler les éléments d'une manière solide.

Lorsque les murs ne devront pas servir de point d'appui, on pourra se contenter de poser les deux plaques l'une contre l'autre, et de les réunir en passant des boulons dans les bords libres des fers d'angle, comme le représente la *Fig.* 7; la rainure restée libre entre les deux éléments et occasionnée à dessein par les talons des encoignures, se remplira de mastic de fer, ainsi que nous l'avons déjà dit, et l'on aura ainsi formé une surface continue.

Si l'on réunissait plusieurs éléments pour en former une grande surface, elle n'aurait pas la raideur nécessaire pour former un mur; elle se voilerait sous le moindre effort. Pour lui donner cette rigidité indispensable, il est nécessaire d'ajouter quelques pièces de fonte, qui, en les faisant suffisamment résistantes, pourront donner la consistance nécessaire à l'assemblage,

tout comme dans le corps humain les os servent à supporter les muscles.

Les *Fig.* 7, 8, 9 et 10 représentent plusieurs de ces assemblages sur des échelles plus grandes encore.

La *Fig.* 7 est la coupe de l'assemblage le plus simple : les deux plaques sont juxtaposées, et l'on passe des boulons *b* qui traversent les rebords saillants des deux fers d'angle *a* et *a'*, sur les autres rebords desquels sont rivées les tôles *d* et *d'*; l'espace *c* entre les deux fers d'angle que montre le dessin, est celui qui est destiné à être rempli de mastic de fonte.

La *Fig.* 8 est la coupe d'un assemblage dans lequel les mêmes lettres désignent les mêmes objets que dans l'assemblage précédent, mais il en diffère par un montant en fonte *e*, dont on voit la coupe. Ce montant porte un double rebord à l'intérieur, sur lequel se fixe le lattis représenté par *f*, qui sert de soutien pour le plâtrage intérieur.

La *Fig.* 9 ne diffère de l'assemblage précédent qu'en ce que le montant forme colonnette *h* à l'extérieur du bâtiment, ce qui contribue à son ornementation.

Enfin, la *Fig.* 10 diffère des précédentes en ce que le montant est en fer à cheval, laissant entre ses branches un vide *g*, de nature à recevoir une des extrémités d'un mur intérieur que l'on pourrait vouloir établir ; son apparence extérieure est celle d'un pilastre.

Tous les éléments étant des plaques de dimensions pareilles, si l'on a soin de percer les trous dans les fers d'angle sur un calibre uniforme, on pourra joindre les éléments dans un ordre quelconque ; et, comme on peut d'ailleurs les percer de telles ouvertures qu'il plaira, il s'ensuit qu'on pourra faire des bâtiments de formes et de dimensions quelconques ; il s'ensuit également qu'on peut remplacer une plaque percée d'une certaine manière par une autre qui le serait différemment ou qui ne le serait pas du tout ; il suffit pour cela de défaire quelques boulons qui rendront libre la plaque à changer ; en un mot, toutes les combinaisons sont possibles et avec la plus grande facilité.

Dans la construction que nous venons de décrire, la face extérieure se trouve seule avoir une forme agréable à l'œil ; l'intérieur est hérissé de côtes de boulons, de traverses et d'aspérités de toute nature ; on doit s'appliquer à les faire disparaître dans une maison pour la rendre habitable.

Parmi les moyens que l'on peut employer, le suivant est des plus simples.

Les fortes nervures en fonte qui forment l'ossature de la maison pourront être en saillie dans l'intérieur et servir à y attacher un lattis que l'on enduira de mortier, de plâtre ou de stuc, suivant le degré d'élégance que l'on voudra donner à l'habitation. Cela suppose la jonction des plaques, *Fig.* 8, 9 ou 10.

Entre le lattis et le métal régnera un espace vide ; on peut, soit le laisser plein d'air, ce qui suffira pour prévenir la transmission de la température extérieure à l'intérieur de la maison, soit le remplir de *pisé*, c'est-à-dire de terre argileuse fortement tassée ; cette dernière méthode donnera un degré de plus de solidité à la construction.

L'on pourrait croire que cette solidité, due à la terre pilée, est presque nulle ; ce serait une erreur, car dans le midi de la France on compose des maisons à plusieurs étages dont les fondations seules sont en pierres, tandis que tous les murs sont en pisé, sans aucun mélange d'autres matériaux ; à Lyon, un quartier de la

ville, appelé faubourg du Vaize, est presque entièrement bâti en pisé.

Pour compléter l'aperçu qui précède, nous allons donner un devis approximatif de ce genre de construction.

Chaque élément forme une surface de huit mètres carrés ; si donc nous établissons le prix d'un de ces éléments, la huitième partie formera le prix du mètre superficiel.

Nous ferons remarquer que le prix de l'élément dépend en partie de la nature de l'ouverture dont il se trouve percé ; une grande croisée emploiera beaucoup plus de fonte pour le cadre que ne le ferait une petite croisée ; mais, pour nous affranchir de ces détails, nous n'établirons le prix que d'un élément simple, sauf à ajouter au devis une certaine somme par ouverture, que l'on calculera dans chaque cas particulier.

Un élément simple se compose de :

FONTE.

Quatre encoignures avec traverses, pesant chacune environ six kil. Ensemble.	24 kil.
Deux pièces *e* pour le milieu des côtés du cadre, pesant chacune environ huit kilog. Ensemble. . . .	16
Deux carrés *f*, formant les centres des compartiments, pesant chacun environ huit kil. Ensemble.	16
Deux rosaces *i*.	8
Total de la fonte. . . .	64 kil.

FER.

Douze mètres linéaires de fer d'angle *b*, pesant environ six kil. le mètre, ci.	72 kil.
Une traverse *h* en fer plat, munie de ses deux talons, pesant approximativement.	15
Huit boulons de tirage *g* en fer rond, munis de seize écrous, pesant ensemble environ	25
Deux boulons et deux traverses pour maintenir les rosaces, pesant ensemble.	6
Total du fer. . .	118 kil.

TÔLE.

Huit mètres superficiels de tôle de deux millimètres environ d'épaisseur, pesant, y compris recouvrements et rivets, approximativement.	100 kil.

Le poids de l'élément se composera donc :

Fonte, approximativement.	64 kil.
Fer, id.	118
Tôle, id.	100
Ensemble. . .	282 kil.
Soit. . .	300 kil.

Nous avons marqué les poids approximativement, parce que, sans faire varier les dimensions principales, on peut prendre des épaisseurs différentes suivant le but de solidité ou d'économie que l'on a en vue ; nous avons pris un moyen terme qui nous paraît devoir servir dans beaucoup de cas.

Ce poids de trois cents kil. peut s'établir, façon comprise, à

environ 500 ou 550 fr. les mille kil. ; donc, les huit mètres de surface coûteront approximativement de 150 à 165 fr., ce qui fait 20 fr. par mètre superficiel.

Rien ne sera plus aisé dans chaque cas particulier que d'estimer en mètres la surface des murs ; en les multipliant par 20 fr., on aura un certain produit auquel il faudra ajouter :

1° Le coût des montants en fonte destinés à donner de la rigidité aux murs ;

2° Un supplément de dépenses pour les ouvertures en fonte ;

3° Le prix de la toiture, que l'on peut faire soit en fer ondulé, soit en plaques élémentaires comme le reste des murs, soit enfin suivant la manière ordinaire.

Quant aux planchers et aux cloisons intérieures, on peut se servir d'un système analogue à celui décrit, ou de tout autre ; nous n'entrerons dans aucun détail, parce que notre intention n'est point de donner un système complet de constructions métalliques, mais seulement d'indiquer des principes généraux que l'ingénieur ou l'architecte aura à compléter dans les spécialités qu'il voudra construire.

Nous avons déjà fait observer que le prix de 20 fr. par mètre carré est un terme moyen que l'on peut faire varier suivant le degré de solidité que l'on veut obtenir ; on pourrait facilement le réduire à moitié pour des constructions très-légères et ne servant que d'abri, tandis qu'en augmentant les poids on peut obtenir des constructions d'une assez grande solidité.

Pour bien faire sentir l'importance de ces plaques métalliques, nous aurons recours au traité d'architecture de Durand, ouvrage d'un grand mérite, que l'on consulte souvent pour ses vues larges et générales ; il dit dans le troisième volume, intitulé *Partie graphique des cours d'architecture :*

« Pour qu'un édifice soit convenable, il faut qu'il soit solide, salubre et commode.

« Pour qu'il soit solide, il faut que les matériaux soient répartis avec intelligence, que les *principaux soutiens* soient placés à des *distances égales*, afin que chacun d'eux supporte une égale portion du fardeau ; enfin, qu'il existe entre toutes les parties la liaison la plus intime. »

Les soutiens en fonte qui servent à réunir les plaques lorsque l'édifice prend du développement, servent précisément de *soutiens principaux*, également espacés, et forment pour ainsi dire l'ossature du bâtiment.

Plus loin le même auteur dit :

« L'unité à laquelle nous rapporterons tous les nombres en architecture sera *l'entraxe*, c'est-à-dire l'espace qu'il y aura entre les arcs de deux colonnes ou de deux fenêtres.

« Les portes et les croisées doivent se correspondre dans tous les sens : pour cet effet, on les placera sur des axes communs, ainsi que les murs et colonnes.

« La manière d'exécuter graphiquement ce petit nombre de combinaisons si simples est bien simple elle-même ; après avoir placé des axes parallèles équidistants, et les avoir coupés perpendiculairement par d'autres axes aussi éloignés les uns des autres que les premiers, on placera, à la distance que l'on jugera à propos, les murs sur les axes et les colonnes pilastres sur les intersections de ces mêmes axes ; divisant ensuite chaque entraxe en deux, on posera sur ces nouveaux points les portes, les croisées, les arcades, etc.

« Au moyen de ces combinaisons peu nombreuses et bien simples de ce petit nombre d'éléments, il sera facile de passer à la combinaison des parties des édifices. »

Effectivement, au moyen de cette mesure commune, l'entraxe, l'auteur donne une multitude d'exemples composés des édifices les plus variés, appropriés à tous les besoins de la civilisation, et dont toutes les proportions, tant en plan qu'en élévation, sont en rapport simple avec l'entraxe. Or, si l'on remarque maintenant que la largeur de nos plaques est précisément d'un entraxe et sa hauteur de deux, on en conclura que ces plaques satisfont directement à tous les besoins de l'architecture, quelque compliqués que puissent être les problèmes proposés.

Nous donnons sur la planche quelques exemples composés d'éléments métalliques suivant les principes ci-dessus.

La *Fig.* 11 est une simple guérite composée de quatre éléments ; elle servirait aux vedettes ou gardiens de chemins de fer ; elle pourrait aussi servir aux sentinelles, aux gardes dans les bois et à tous les usages où l'on n'a besoin que d'un abri ; la construction la plus légère est celle qui convient le mieux.

La *Fig.* 12 est une petite maison de garde ; elle est composée de huit éléments, trois sur chaque façade et un à chaque bout ; elle contiendrait, avec ces dimensions, une pièce d'entrée garnie d'une porte et d'une croisée, et une petite pièce attenante, suffisamment grande pour recevoir un lit.

En doublant la profondeur de cette petite maison, ce qui n'exigerait que deux éléments de plus, elle deviendrait logeable pour un garde et sa famille.

La *Fig.* 13 est un magasin que l'on peut prolonger indéfiniment et dans lequel on peut disposer tel nombre de portes qu'on trouve convenable ; il est éclairé par des fenêtres rondes qui remplacent les rosaces dans les parties supérieures des plaques.

L'espace nous manque sur notre planche pour donner des exemples de maisons d'habitation ; mais le lecteur y suppléera facilement au moyen des explications déjà donnés ; nous ferons seulement remarquer qu'on pourra donner un peu plus de solidité aux éléments employés dans le rez-de-chaussée qu'à ceux qui composent les étages supérieurs.

Ce genre de construction, léger et mobile, trouverait encore une application convenable dans le casernement des troupes en campagne, en remplacement des baraques en bois, qui se détériorent fortement lorsqu'on les démonte et qui présentent en outre des dangers d'incendie. Nous n'en avons pas donné le dessin parce que l'intelligence des lecteurs y suppléera facilement.

Enfin, il existe une foule de circonstances où ces constructions légères, locomobiles et peu coûteuses, trouveraient un emploi avantageux.

Constructions semi-métalliques.

On a souvent remarqué que l'influence des mots favorisait ou retardait l'adoption des idées : qui dit constructions métalliques, offre à l'idée un bâtiment exclusivement composé de métal, éveille l'idée d'une révolution complète dans l'art de bâtir, et, par suite, retarde le progrès des innovations ; car chacun se dit : J'attendrai que mon voisin en ait fait l'essai, et personne ne commence ; c'est cette remarque qui m'a fait ajouter, sous le titre ci-dessus, quelques réflexions à l'usage de tous.

Je dirai aux propriétaires qui font bâtir : Vous employez de la

pierre de taille pour les appuis et les linteaux de vos croisées; les cadres de vos portes, les pilastres et les plates-bandes dont vous ornez vos façades, toutes ces pièces sont souvent ornées de sculptures qui peuvent s'endommager par la gelée si les pierres sont de mauvaise qualité, ou par des accidents extérieurs si les moulures sont délicates; eh bien, faites un essai, remplacez ces pièces par des fontes creuses; elles seront moins pesantes, plus solides et pas plus coûteuses; elles le seront même moins si les ornements sont nombreux et se répètent, car un même moule les recevra toutes.

Je dirai aux architectes: Faites quelques essais dans ce genre; quelque minces qu'ils soient, ils porteront leurs fruits, car ils feront naître l'habitude; si vous employez des encadrements de portes et de fenêtres, vous serez bien près d'employer des montants en fonte et des traverses longitudinales noyés dans la maçonnerie, et qui, consolidant le tout, vous permettront de diminuer l'épaisseur des murs et de regagner une partie, sinon la totalité, de la dépense.

Je me bornerai, du moins quant à présent, à ce peu de mots sur les constructions semi-métalliques; non que je croie ce système peu important, mais parce que les essais sont si faciles à tenter, que j'espère bientôt être à même de recueillir des données expérimentales qui serviront de premières bases à une théorie plus complète.

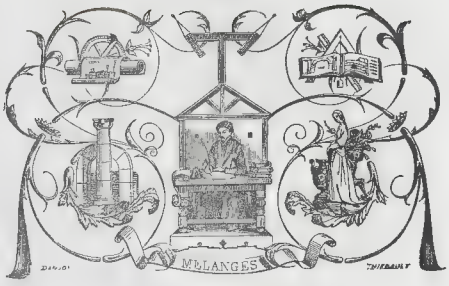
Constructions en fonte.

La fonte est susceptible de recevoir les formes les plus variées par le moulage; sa solidité est énormément plus grande que celle des matériaux habituellement employés; on doit donc prévoir pour les constructions qui emploieront exclusivement le fer, une légèreté de formes, une abondance de décorations qui permettront d'outre-passer tout ce qui a été exécuté et même rêvé dans l'architecture gothique; mais ces formes sveltes et hardies demandront le concours du génie pour la creation, et des circonstances pour l'exécution.

On n'est pas encore bien riche en projets de ce genre; cependant on peut déjà voir, à l'exposition du concours ouvert à l'Hôtel-de-Ville de Bruxelles pour une construction à élever sur l'emplacement de l'ancien hôpital Saint-Jean, un projet de marché tout en fonte qui frappe par son apparence de légèreté.

Espérons que d'autres essais feront bientôt naître chez nous cette nouvelle et importante branche de l'art de bâtir!

A. DELAVELEYE.



DU RÈGLEMENT DES MÉMOIRES,

DES OUVRAGES PUBLIÉS SUR CETTE MATIÈRE,

ET DU CONSEIL GÉNÉRAL DES BATIMENTS CIVILS.

Le travail que nous avons publié dans notre dernier numéro sur le *règlement des mémoires et les ouvrages publiés sur cette matière*, n'a pas tardé à faire sensation parmi nos lecteurs. Il n'en pouvait être autrement : c'est une question qui présente chaque jour et à chacun des difficultés qu'on est contraint de résoudre plus ou moins arbitrairement sur la foi d'autorités qui souvent ne mériteraient guère tant d'honneur.

Depuis la publication de notre dernier numéro, nous avons reçu la visite de bon nombre de vérificateurs et d'entrepreneurs qui nous ont témoigné l'intérêt qu'ils prendraient aux nouvelles recherches que nous voudrions diriger sur cette question. Un vérificateur nous a même adressé une lettre pour nous prier de l'autoriser à reproduire à huit mille exemplaires, sous forme de brochure, l'article de notre dernier numéro, pour le faire distribuer dans Paris aux personnes directement intéressées à l'importante question du règlement des prix.

Nous y avons consenti, et la brochure a été, en effet, distribuée aux architectes, entrepreneurs, vérificateurs, avocats, juges, etc., etc. Nous donnons ci-dessous à la fois la lettre de demande de M. A. Villy, et la réponse que nous lui adressâmes.

Encore une fois, nous engageons tous ceux de nos lecteurs qui auraient fait des études spéciales sur un point quelconque de la grave question du règlement des prix, à vouloir bien nous communiquer le résultat de leurs réflexions sur cette matière.

A M. César DALY, *architecte, directeur de la Revue générale de l'Architecture et des Travaux Publics.*

Monsieur,

J'ai eu l'avantage, en lisant votre journal, d'y voir exprimé, dans un article intitulé *Du Règlement des Mémoires*, etc., le désir de rectifier les graves erreurs qui existent dans le travail de M. Morel, concernant les prix de base et de règlement dits conformes à ceux adoptés par le conseil des bâtiments civils.

Les observations présentées par l'auteur de l'article, M. Lachez, sur ma spécialité, m'ont frappé par leur justesse; je crois qu'il serait utile de leur donner une publicité particulière et de les porter à la connaissance des personnes qu'elles intéressent, et qui, pourtant, ne sont pas toutes abonnées à votre journal.

Je viens donc vous prier, monsieur, de vouloir bien m'autoriser à publier en brochure cet article tout entier.

Dans l'attente de votre réponse, veuillez agréer, monsieur, les civilités empressées de votre serviteur, A. VILLY,

Metteur, vérificateur en Souveraine, rue du Four-St.-Germain, 17.

A M. A. VILLY, *métreur, vérificateur en Serrurerie, etc.*

Monsieur,

Je vous accorde avec d'autant plus de plaisir l'autorisation que vous me demandez, que déjà plusieurs personnes d'une grande expérience dans les travaux de bâtiment m'ont assuré partager avec moi la conviction qu'il est devenu d'une urgence imminente d'apporter un remède au désordre et à l'arbitraire qui président si souvent aux règlements des prix. La concurrence commerciale illimitée a engendré une démoralisation déplorable que ce nouveau désordre tend encore à aggraver.

Je pense que c'est rendre en effet un service public que d'appeler fortement l'attention des architectes, des ingénieurs, des entrepreneurs et des vérificateurs sur cette question, et de les engager à contribuer, chacun de son savoir et de son expérience, à la formation d'une série de prix offrant toutes les garanties possibles de justice et de vérité.

Un tel travail ne saurait résulter des efforts d'un individu isolé ; le conseil général des bâtiments civils se trouve au contraire dans des conditions favorables pour mener à bonne fin une telle entreprise. Mais le conseil lui-même ne peut être, après tout, que le metteur en œuvre des documents puisés aux sources originelles. Il importe donc de réunir tous les renseignements possibles de nature à éclairer la question, et, pour ma part, je serai très-heureux d'y contribuer; aussi les maîtres de forges, serruriers, forestiers, charpentiers, menuisiers, carriers, maçons, plâtriers, plombiers, etc., etc., qui désireront exposer par l'organe de la *Revue de l'Architecture* des observations sur leurs diverses spécialités, me trouveront toujours disposé à donner de la publicité aux renseignements qui porteront le cachet de la bonne foi et de l'expérience; car ces documents ne sauraient être ni trop nombreux ni trop détaillés, et je suis persuadé que les honorables membres du conseil des bâtiments civils les prendraient en très-sérieuse considération.

La Société Centrale des Architectes, qui compte dans son sein la plupart des membres du conseil général des bâtiments civils, se trouve aussi en bonne position pour s'occuper fructueusement de cette question. Une commission spéciale nommée par la Société, et qui inviterait les diverses chambres d'Entrepreneurs de travaux de bâtiments à nommer des délégués pour représenter leurs intérêts auprès d'elle, pourrait dresser des tableaux de séries de prix qui seraient le résultat d'un travail commun, et pour ainsi dire contradictoire ou équilibré, des architectes les plus expérimentés et des entrepreneurs les plus habiles.

Veuillez agréer, etc.

CÉSAR DALY,
Arch., direct. de la *Revue gén. de l'Architecture.*

SIXIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

(Voir les col. 541 et 570, vol. III, et col. 25 et 72 de ce volume.)

MOYEN D'ARRÊTER LE DÉPLACEMENT DE PARIS.

Épigraphe.

La Charte est absolue dans sa disposition. Elle permet l'expropriation *pour cause d'intérêt public légalement constaté.*

La loi du 7 juillet 1833 est également absolue ; l'article 3 n'est que démonstratif, et non pas taxatif. Il règle seulement les cas les plus communs, pour y appliquer la distinction de la loi ou de l'ordonnance, mais il n'est pas exclusif des autres cas d'expropriation; démolir un quartier qui est une ville, et le reconstruire, est, sans doute, compris dans *les grands travaux publics* dont parle l'article 3.

Ce qu'il faut uniquement rechercher, c'est s'il y a ou non *utilité publique;* ou, pour parler comme la Charte, en termes plus larges encore, *cause d'intérêt public.*

Or, ici, l'intérêt public éclate de toutes parts. C'est bien autre chose qu'un dock ; c'est l'assainissement, la reconstruction de tout un quartier central, étroit, fangeux, délétère.

Le premier devoir du gouvernement, car Paris est la ville du gouvernement et toutes les rues y sont grandes routes (si je ne me trompe), est de procurer aux habitants la salubrité, la santé, l'espace, l'air, la vie. Ce devoir est si impérieux qu'on peut supposer tel cas d'épidémie, tel foyer développé et mortel d'infection, qui obligerait, d'obligation urgente, la municipalité de Paris a ordonner la démolition immédiate et le déblaiement de tout un quartier, sans attendre même les lenteurs des formalités expropriatives. A plus forte raison peut-elle, avec les formes protectrices de l'expropriation et les indemnités préalables, demander l'expropriation pour les mêmes causes, ou pour des causes qui, bien qu'adoucies, n'en sont pas moins décisives. — Les considérations qu'on fait valoir sont vastes et d'un ordre si important et si élevé, qu'il n'y a presque point de canaux ou de routes qui appellent à ce point la sollicitude publique.

Le motif, qu'après avoir démoli on reconstruira, est de nulle valeur pour les propriétaires; car il s'agit seulement pour eux de savoir si ce n'est pas par caprice, par fantaisie, mais pour cause d'intérêt public, qu'on prend leur propriété, et surtout, s'ils reçoivent une préalable et juste indemnité. Si l'on ne devait pas reconstruire, il faudrait en imposer l'obligation *pour utilité publique*, et de la manière que cette utilité l'exige.

Il y a ici deux sortes d'intérêt public : celui de la démolition de repaires humains, et celui de la reconstruction de maisons commodes. Ces deux intérêts impliquent la salubrité publique, la commodité de la circulation, l'avantage du commerce, la santé des populations ouvrières, et la faculté d'une bonne police. Ce sont là assurément des motifs d'intérêt public de premier ordre.

L'exproprietaur n'est pas obligé de dire à l'exproprié ce qu'il se propose de faire. Cela ne regarde que l'Etat, qui autorise. Quant a l'exproprié, il lui suffit d'être payé et bien payé avant sa dépossession.

L'entrepreneur d'une route ou d'un canal n'agit pas par patriotisme, mais par spéculation. Qu'importe, si l'utilité publique en dérive?

Si la ville expropriait pour faire un bassin, un dock, une place, une rue, un chemin de fer, elle aurait ce droit, et elle ne l'aurait pas pour rebâtir des maisons saines à la place de masures infectes! Cela n'est pas soutenable.

La nécessité de ne pas réparer les pans de devant en dehors de l'alignement, et de les voir démolir pour cause de sûreté à la réquisition de la police, est bien, dans la réalité, une autre et plus dure expropriation que celle-ci ; car elle produit le même effet et ne donne pas le prix de la chose. Quant à la réalité de l'intérêt public, il serait suffisamment constaté par l'examen et l'approbation du conseil municipal de Paris, le conseil le plus éclairé de toute la France.

Quant a la question de savoir si l'on doit procéder par ordonnance réglementaire ou par la loi, je crois qu'il faut distinguer. L'article 3 de la loi du 7 juillet 1833 indique comme étant du domaine législatif, les projets de route, docks, bassins, chemins de fer; est-ce à cause de la nature de ces travaux ? Non, c'est a cause de leur importance. Or, le projet dont il s'agit, par son étendue, son importance et ses résultats, rentre tout a fait dans les mêmes catégories; on n'a pas besoin d'une loi nouvelle et de principe, mais d'une loi secondaire et d'application, telle que celles qui sont formulées en l'exécution de la loi générale du 7 juillet 1833. (*Opinion de M. de Cormenin sur l'expropriation d'un quartier de Paris pour cause d'utilité publique, septembre* 1838.)

Étant donné le Paris de nos jours et les besoins de ses habitants, il s'agit : — ***de trouver un*** CENTRE STABLE, *situé de telle sorte qu'il s'établisse nécessairement un lien puissant entre ce centre et le reste de la ville;*

— ***d'assurer une circulation facile de l'une à l'autre rive de la Seine, en rendant la vie à la rive gauche*** SANS NUIRE *à la rive droite;*

— *d'arrêter pour toujours le déplacement de Paris vers le Nord-Ouest, ou vers* tout autre point, *en fixant la ville dans son assiette naturelle, la vallée.*

La solution de ce problème une fois obtenue, voici (nous le démontrerons) quelles en seront les conséquences :

1° La Seine, ce fleuve dont le mouvement commercial est plus considérable que celui des ports du Havre, de Marseille, de Bordeaux et de Nantes réunis, qui amène annuellement à Paris *deux* millions de tonneaux de marchandises, et qui forme en même temps le plus bel ornement de la capitale, la Seine et les larges quais qui la bordent dans Paris deviendront les compléments et les succursales des têtes des chemins de fer de la capitale, et le mouvement du roulage et du gros commerce se portera en conséquence sur ces voies de facile communication.

2° La forme matérielle de ce nouveau quartier central de Paris permettra d'y établir de grands entrepôts, indispensables pour CERTAINES marchandises encombrantes;

3° La désagglomération de la population dangereuse, vicieuse ou misérable des quartiers de la Cité, des Halles, des Arcis, Saint-Victor, etc., produira de grandes améliorations dans la moralité et le bien-être du peuple parisien.

4° La ville de Paris devient la reine des cités, le modèle des capitales, sous le triple rapport matériel, financier et moral, et sous le double point de vue de la prospérité de ses habitants et de celle de la municipalité. La ville de Paris peut se donner la gloire d'instaurer la nouvelle architecture du dix-neuvième siècle, et de réaliser les immenses bienfaits d'un crédit rationnel.

5° Paris cessera de remplir, à l'égard des départements, une fonction parasite, un rôle purement absorbant : les provinces ont un intérêt direct dans la régénération de la capitale.

Considérations Préliminaires.

L'Economie et la Magnificence s'allient forcément dans le projet de solution que nous proposons.

Nous prions le lecteur de ne pas perdre de vue :

1° La liste des travaux reconnus d'*urgence*, et dont l'énumération a été donnée dans notre quatrième étude (col. 72).

2° La question financière; car la richesse de la France n'est pas tellement grande que l'on puisse s'abstenir de viser à l'économie la mieux entendue. Aussi nous sommes-nous demandé quelles étaient les dispositions architectoniques les plus économiques que l'on pût suivre dans les travaux signalés comme *urgents*.

Lorsque des édifices, en raison de leur destination même, appellent forcément une grande affluence de personnes et de choses, il est évident qu'une première et grande économie résulterait immédiatement d'une disposition architectonique qui, sans nuire à la solidité, à la commodité et à la splendeur de ces édifices, permettrait cependant de les renfermer dans un espace relativement moins grand que s'ils étaient entièrement isolés les uns des autres. Aux abords des églises, des théâtres, des halles, de la Bourse, des entrepôts, des bibliothèques, de l'Hôtel des Postes, etc., on devrait former de vastes places aboutissant à des rues larges et spacieuses; mais l'étendue de ces superficies libres peut-elle être rigoureusement déterminée, de manière à ce qu'elle soit utilisée à toute heure du jour? Les alentours des halles d'approvisionnement sont encombrés seulement de grand matin; ceux des théâtres le soir et la nuit; l'Hôtel des Postes, au départ des courriers; la Bourse, de trois à cinq heures; les entrepôts, dans toute la matinée; les bibliothèques, les administrations, à l'exception de la Préfecture de police, de midi à cinq heures.

Disséminés au hasard comme le sont aujourd'hui la plupart des établissements publics, il y a donc nécessairement une certaine superficie des places qui les entourent et des rues qui y conduisent qui n'est qu'imparfaitement utilisée pendant la majeure partie de la journée et de la nuit. Or, il est évident que le contraire arriverait si ces bâtiments étaient mieux combinés les uns par rapport aux autres. Comme ils ont des destinations diverses, les personnes qui y ont affaire s'y rendent à différentes heures du jour; le même emplacement libre pourrait donc servir à un nombre infini de visiteurs, puisque ceux-ci n'y arrivent que successivement, à des moments différents de la journée. Ainsi tout le monde admettra facilement que la réunion combinée de ces établissements sur une superficie donnée offrirait de grandes économies sur les dépenses qu'eussent exigées ces mêmes établissements disséminés sur plusieurs points de la ville.

Mais ces deux premières conditions d'économie ne satisfont-elles pas en même temps à une des conditions du beau architectonique? Le génie de l'architecte ne consiste-t-il pas à trouver des combinaisons de plans, d'élévations, de saillies, de retraites, de formes en un mot qui, par le jeu de la lumière et des ombres, semblent se mouvoir harmonieusement autour de l'observateur, s'élever, s'abaisser, se composer, se décomposer en de nouveaux motifs à chaque point de vue nouveau, comme si les pierres étaient mobiles à l'égal de la pensée?

Les anciens sentirent profondément cette vérité; aussi ne manquèrent-ils pas d'en tenir compte : l'Acropole d'Athènes ne contenait-elle pas le Parthénon, le temple d'Erechthée, les Propylées? Le Forum de Rome impériale ne renfermait-il pas aussi une suite de monuments magnifiques? Et parmi les cités qui brillèrent au Moyen-Age, ne voyons-nous pas se reproduire ces mêmes faits? ne trouvons-nous pas ces mêmes exemples à Gênes, à Florence, à Pise? La place de Saint-Marc, à Venise, et la *Piazzetta* si habilement détachée de la grande place par la Tour isolée et son campanile, ne brillent-elles pas par l'ensemble des façades de l'église de Saint-Marc, du palais archiducal, des Procuraties, etc.?

Prenons un exemple sous nos yeux. Qu'est-ce qui constitue surtout le beau coup d'œil que présente notre place de la Concorde? N'est-ce pas l'étendue des horizons entrecoupés par des monuments? Qu'est-ce qui en fait le défaut? N'est-ce pas le trop grand éloignement relatif des édifices qui en forment le cadre?

L'art donc et l'économie, le grandiose et l'utile, peuvent se marier savamment dans la combinaison architectonique que nous proposons.

SOLUTION DE LA QUESTION DU DÉPLACEMENT DE LA VILLE DE PARIS.

Si aux considérations qui précèdent nous ajoutons celles qui résultent de la nécessité d'arrêter le déplacement de Paris, d'assainir les quartiers du centre de la capitale, de rétablir la libre navigation de la Seine dans sa traversée de la ville, de centraliser les embarcadères dans Paris, de construire ou de refaire certains établissements d'utilité publique, tels que les halles, les bibliothèques, le Palais-de-Justice, l'Hôtel des Postes aux lettres, etc., etc., on admettra facilement qu'il conviendrait d'abord de chercher une vaste superficie de terrain pouvant satisfaire à toutes ces conditions

Ce terrain, nous le trouvons au centre de la ville, le long de la Seine : il nous est donné (Voy. *Pl.* 15) :

1° Par la démolition totale des quartiers
De la Cité,
Du Palais-de-Justice,
De l'île Saint-Louis (1);

2° Par le comblement total du bras gauche de la Seine, depuis le pont d'Austerlitz jusqu'au Pont-Neuf (rive gauche), de façon à encaisser la Seine, dans sa traversée de Paris, en un seul lit (2).

Le centre donc, le cœur, le foyer que nous proposons de donner à Paris, comprend la superficie de terrain qui s'étendra le long de la rive gauche de la Seine réduite à un seul lit, depuis le Pont-Neuf jusqu'à l'extrémité Est de l'ancienne île Louviers (pont d'Austerlitz), réunie, par le comblement du bras gauche de la Seine, au quai Saint-Bernard.

Nous divisons cette étendue de terrain en deux grandes zones :

1° Du Pont-Neuf au chevet de Notre-Dame,

2° Du chevet de Notre-Dame à l'extrémité Est de l'ancienne île Louviers.

Nous appellerons la première zone *la Nouvelle Lutèce*, et la seconde, *le Bazar National*.

Ici nous prions le lecteur de suspendre son jugement et de ne point se laisser effrayer par l'aspect gigantesque de notre projet. Le mal auquel nous voulons remédier date de plusieurs siècles; il est profond, l'administration le croit même incurable : pourquoi donc s'étonner si les remèdes sont héroïques? Il ne s'agit pas de palliatifs, il faut vaincre et faire disparaître le mal, et là où il y a pourriture et décrépitude, faire naître une sève féconde, une virilité puissante et *durable*. En outre, et tout le monde le sait, ce ne sont pas les frais d'établissement ou d'exploitation qui constituent la possibilité ou l'impossibilité d'une entreprise dans les limites de la richesse sociale; c'est, d'une part, l'existence des moyens matériels d'exécution; et d'autre part, son utilité financière démontrée par des calculs basés sur des faits certains.

(1) Nous espérons que le lecteur ne nous suppose pas la pensée de démolir Notre-Dame et la Sainte-Chapelle. Loin de là, notre projet permettra de jouir complétement de la vue de ces deux chefs-d'œuvre, et facilitera les moyens de réunir et de placer à l'abri des intempéries, les débris précieux qui se trouvent épars dans ces quartiers. Nous espérons aussi que l'archéologie nationale fera une riche moisson dans des fouilles en grand que ces travaux permettraient et que l'on pourrait diriger avec ensemble, d'après les données de l'histoire. Des recherches d'un intérêt encore plus grand pourraient être faites dans le lit même de la Seine, le long des deux côtés de la Cité et de l'île Saint-Louis; car nous donnons les moyens de mettre à sec pendant quelque temps les portions de la rivière qui entoure ces îles.

(2) Le petit bras de la Seine du Pont-Neuf (rive gauche) au pont de l'Archevêché, n'a jamais pu être comblé jusqu'ici, parce que cette opération faisant affluer toutes les eaux dans le grand bras (rive droite), la concentration de tout le volume des eaux du fleuve dans un chenal trop étroit eût amené nécessairement des inondations, surtout à l'époque des grandes eaux. Dans notre projet, ces désastres sont impossibles, parce que, premièrement, disposant de tous les terrains de la Cité et de l'île Saint-Louis, on pourra élargir le côté du bras droit sur certains points des quais de l'Horloge, de Desaix, de Napoléon, de Bourbon et d'Anjou, et que, deuxièmement, en conséquence de la suppression des grèves, ports, bas-ports, abreuvoirs, etc., qui occupent une grande étendue du lit de la Seine, les eaux du fleuve auront un écoulement plus libre et un chenal plus grand.

§ Ier.

Première Zone : *Nouvelle Lutèce (Du Pont-Neuf au chevet de Notre-Dame).*

C'est sur cet emplacement que nous proposons de construire les établissements publics d'art, de science et d'administration, pour lesquels l'État et la Ville cherchent des terrains. (Voyez col. 72.)

A l'Ouest de la *Nouvelle-Lutèce* (côté du Pont-Neuf), on pourra élever le palais des Postes et des Passe-ports (1) sur de larges proportions, en rapport avec l'accroissement du nouveau courant commercial engendré par les lignes de fer.

Quel est le quartier de Paris qui aurait des droits plus incontestables à posséder cet établissement? Le Pont-Neuf n'est-il pas au centre de figure de la capitale? Le service des postes et des passe-ports ne serait-il pas grandement facilité par les larges abords qui l'environneraient?

Au Nord-Est de la *Nouvelle-Lutèce* (côté Nord de Notre-Dame), on construirait le palais archiépiscopal, combiné avec le Palais de justice civile et celui de la Cour de cassation (2).

Nous laissons au génie de nos artistes le soin de coordonner entre les deux points extrêmes de l'Ouest et du Nord-Est de la *Nouvelle-Lutèce* tous les édifices dont la construction est réclamée par l'État, la ville et l'opinion publique, tels que l'Opéra, le Théâtre-Français, la Bibliothèque Royale, un Palais de l'Industrie, une Galerie d'exposition et de vente de fleurs, etc.

Ces bâtiments publics et ceux que nous proposerons pour le bazar national seraient rattachés les uns aux autres par des hôtels à loyer, des restaurants, des cafés, de larges galeries ou des portiques vitrés, de manière à ce que l'on pût aller d'une extrémité à l'autre du nouveau centre de la capitale sans souffrir des intempéries des saisons.

Ces nouvelles constructions devraient s'élever sous la double présidence de l'art et de la science; elles devraient pouvoir servir d'exemple et de modèle dans Paris et même pour la France entière

(1) Les chemins de fer devant entraîner de grandes simplifications dans les formalités des passe-ports, nous proposons d'établir au Palais des Postes et des Passe-ports, des départements spéciaux affectés au service des différentes ambassades, afin d'éviter de longues courses aux voyageurs étrangers.

(2) Ce palais comprendrait donc les services suivants :

1° Le Tribunal de simple police municipale;

2° Les Tribunaux de 1re Instance;

3° La Cour Royale ou d'appel;

4° La Cour de Cassation, chargée de statuer sur tous les pourvois en matière civile, commerciale et criminelle.

On sait que la justice des affaires commerciales est à la Bourse, et comprend le Conseil des Prud'hommes et les tribunaux de commerce.

Nous ne parlons pas d'assigner un emplacement à la Préfecture de police dans la Nouvelle-Lutèce; car l'attirail de coërcition que cette administration comporte ne peut trouver sa place dans un quartier consacré exclusivement à des établissements pacifiques, aux beaux-arts et aux plaisirs. On pourrait construire, par exemple, vis-à-vis de l'Hôtel-de-Ville, dans le quartier des Arcis, un palais préfectoral de police et de justice criminelle. Cela procurerait l'occasion de déblayer un quartier des plus insalubres, et de compléter l'ensemble architectonique de la place de l'Hôtel-de-Ville. La justice des affaires criminelles, que nous mettons avec la Préfecture de Police, comprend :

1° Les tribunaux de simple police;

2° Les Tribunaux de police correctionnelle;

3° La Cour Royale, appel de police correctionnelle.

Nous avons déjà fait remarquer que, par la disposition architectonique de tous ces édifices, on réaliserait de grands avantages sous le rapport de l'économie de terrain. En outre, les galeries et les portiques qui les relieraient entre eux offriraient de vastes promenades en toute saison.

Les quartiers du Palais-de-Justice et de la Cité, qui s'étendent depuis le Pont-Neuf jusqu'au chevet de Notre-Dame, ont une longueur de 860 mètres, c'est-à-dire 380 mètres du Pont-Neuf à la rue de la Barillerie, et 480 de la rue de la Barillerie (façade du Palais-de-Justice) au chevet de Notre-Dame.

La plus grande largeur du quartier du Palais-de-Justice (rue de la Barillerie) est de 230 mètres.

Celle du quartier de la Cité (de l'Hôtel-Dieu au quai Napoléon) est de 280 mètres, c'est-à-dire que la plus grande largeur du quartier de la Cité surpasse de quelques mètres seulement la longueur de la façade des Tuileries; et sa plus grande longueur (de la rue de la Barillerie au chevet Notre-Dame) surpasse d'une cinquantaine de pas celle de la place du Carrousel, entre les deux palais des Tuileries et du Louvre. On voit que le quartier du Palais-de-Justice s'étend sur une superficie encore moins grande; selon nous, une seule rue centrale et à portiques latéraux, de 40 mètres de largeur totale, suffirait pour desservir la *Nouvelle-Lutèce* dans le sens de sa largeur, car on y arrivera également, dans le même sens, par le Pont-Neuf et près du chevet de Notre-Dame. Nous désignons ce débouché par le nom de *rue de Lutèce*.

On aborderait à la *Nouvelle-Lutèce*, dans le sens de sa longueur, par la place que formerait le comblement de la partie du bras gauche de la Seine (depuis le Pont-Neuf jusqu'au côté Sud de Notre-Dame) et la réunion des quais des Orfévres, du Marché-Neuf, de Notre-Dame, aux quais Montébello, Dupuytren, Saint-Michel et des Grands-Augustins. Nous désignons cette étendue de terrain par le nom de *Place de France* (1).

Il n'existerait donc, à proprement parler, dans toute la *Nouvelle-Lutèce*, qu'*une* seule rue à ciel découvert donnant passage aux voitures. Des galeries vitrées (2) comme il a été dit, combinées avec les portiques des édifices publics et des hôtels de loyers, faciliteraient la circulation dans tout l'intérieur de cette première zone du nouveau centre de Paris.

Or, il est évident que cette disposition, tout en réalisant une grande économie de terrain, satisfait aussi à la facile circulation des voitures, puisqu'il sera aisé de disposer les portes d'entrée des établissements, tels que les théâtres, la Bibliothèque, etc., sur la *place de France* et sur les deux côtés de la *rue de Lutèce*. Le côté-Nord (quai de l'Horloge, du Marché-aux-Fleurs, quai Napoléon), ainsi que les galeries et les portiques, serait entièrement réservé pour les piétons et porterait le nom de *quai Napoléon*.

§ II.

Deuxième Zone : *Bazar National (Du chevet de Notre-Dame à l'extrémité Est de l'ancienne île Louviers).*

Paris manque d'un grand emplacement, à la portée de toute

(1) Cette superficie serait moindre que celle qui est occupée aujourd'hui par le petit bras de la Seine et les quais, car on élargirait la Cité du côté Sud.

(2) Le lecteur comprendra que les passages ou galeries vitrées que nous possédons aujourd'hui ne nous offrent pas l'apogée des progrès possibles en ce genre.

la ville, propre aux arrivages, aux entrepôts, aux grands magasins de marchandises, aux halles, propre, en un mot, aux mouvements du grand commerce. Aujourd'hui ce mouvement est disséminé dans les faubourgs Saint-Denis, Saint-Martin, dans le quartier des Lombards, au marché des Innocents et à la Halle au blé. L'administration municipale s'occupe activement, et nous l'en félicitons, de chercher un nouvel emplacement pour les Halles, ou un moyen d'élargir les abords du marché des Innocents, de la Halle au blé et des grands marchés adjacents. Cette question, d'une très-grande importance, présente de graves difficultés; car où trouver un emplacement libre assez vaste et assez central pour un service public qui doit être à la portée de tous les quartiers? Comment n'être pas entraîné dans d'énormes dépenses (1) en élargissant convenablement les abords de l'ensemble des Halles existantes?

Quant à doter Paris de vastes dépôts de marchandises situés au centre de la ville, le long des quais, afin de diminuer, dans les rues étroites de l'intérieur de Paris, le charrois des grosses voitures, et d'assainir l'intérieur des maisons de commerce aujourd'hui encombrées de marchandises, cette question n'a point encore été soulevée, quoique le besoin de pareils établissements se fasse sentir chaque jour davantage. Mais voici venir les railways et le surcroît du mouvement commercial qu'ils engendrent; nous croyons donc que le temps est arrivé de penser sérieusement à construire un *bazar* qui réponde à ces nouveaux besoins. L'imprévoyance nous conduira-t-elle à attendre que de nouveaux intérêts se soient engagés et qu'ils aient pris une direction spéciale qu'il faudrait ensuite forcément contrarier? D'ailleurs, tout ce qui a rapport aux chemins de fer constitue un ordre de faits entièrement nouveaux (nous insistons sur ce point, car un de nos principes est de ne pas léser les intérêts existants) : le gros commerce des faubourgs Saint-Denis et Saint-Martin n'aurait donc aucune réclamation à élever si l'on ne faisait pas arriver les chemins de fer de Lille et de Strasbourg au clos Saint-Lazare, et celui de Lyon à la barrière des Vertus.

Les rues de ces faubourgs, déjà encombrées par un roulage considérable et présentant de grands accidents de terrain, permettraient-elles d'ailleurs un surcroît de mouvement dont il n'est donné à personne d'assigner la limite?

La position centrale des quais, leur isolement relatif des habitations, leurs vastes proportions, leur développement dans le sens du plus long diamètre de la ville, leur horizontalité, ne sont-ils pas de puissants motifs pour utiliser ces larges voies, les seules actuellement libres dans la capitale.

La ville donc et l'État, en exigeant un emplacement spécial pour l'entrée dans Paris des chemins de fer, ne léseraient en rien les droits acquis, mais ouvriraient des ressources à des quartiers délaissés depuis des siècles et heureusement placés pour recevoir cette nouvelle destination; n'est-il pas évident d'ailleurs que les chemins de fer n'absorberont pas tout le roulage par terre et par eau?

Le simple énoncé de ces propositions sur les Halles d'approvisionnement et les grands entrepôts, réuni à la nécessité urgente de donner à Paris un centre assez puissant pour arrêter la capitale dans ses déplacements continuels, nous amène à pro-

(1) Ces frais s'élèveront, comme nous l'avons fait observer, à une trentaine de millions.

poser de bâtir plusieurs magasins pour *certaines* marchandises sur la deuzième zone que nous appelons *Bazar national*, et qui comprend l'étendue occupée par l'île Saint-Louis, les terrains d'une partie de l'ancienne île Louviers, et l'espace obtenu par le comblement du bras gauche de la Seine.

Ces édifices sont, à partir du chevet de Notre-Dame (Ouest de l'île Saint-Louis) :

1° Une Halle générale d'approvisionnement de comestibles, de fruits et de légumes, un parc aux huîtres et un marché aux poissons : nous l'appelons la *Halle centrale*.

2° Une Halle aux farines et aux légumes secs, et un octroi de chemins de fer;

3° Un Hôtel des secours municipaux et de l'ordre public.

4° De grands Entrepôts de marchandises, et une Douane des chemins de fer; etc.

L'emplacement que nous venons d'assigner aux Halles d'approvisionnement offrirait les avantages suivants :

1° Pour l'hygiène et la santé publique; — une ventilation *libre* et continuellement renouvelée, donnée par le courant de la Seine, les quais et les places adjacentes; — un lavage et un nettoyage faciles par la proximité de la Seine et par le mode d'écoulement des eaux que nous proposerons; — une grande tranquillité par l'isolement dans lequel ces Halles se trouveraient; et l'on sait combien le bruit, et surtout d'un bruit aussi discordant et continu que celui occasionné par les Halles depuis deux heures de la nuit jusqu'à sept heures du matin, est préjudiciable à la santé publique, et épuise les forces des malades qui se trouvent à portée de l'entendre.

2° Pour la conservation des denrées : — une exposition au Nord, et la facilité d'avoir des glacières bien fournies, des caves bien fraîches, etc., etc.

3° Pour la liberté de circulation : — les quais, les places, les larges ponts, les grandes rues qui les avoisineraient et les mettraient en communication facile et directe avec les barrières d'où nous viennent les approvisionnements.

4° Pour le stationnement des charrettes : — les quais, la place de l'Hôtel-de-Ville, etc., où il serait facile d'établir un système de tentes mobiles pour mettre à l'abri les voitures et les chevaux des maraîchers.

5° Pour la morale et la sûreté publique : — impossibilité matérielle de faire des alentours des halles un cloaque physique et moral comme celui qui entoure aujourd'hui ces établissements, le nouvel emplacement ne permettant plus à une population spéciale de s'agglomérer sur un seul point, et d'y créer un foyer d'infection aussi nuisible à elle-même qu'à la santé et aux mœurs publiques (1).

Cet emplacement n'est pas aussi géométriquement central que le Pont-Neuf, mais il se rapproche des quartiers peu aisés du 12e, du 8e et du 7e arrondissement, quartiers qui ont le plus besoin d'acheter à bon marché. D'ailleurs, nous proposons aussi de convertir la Halle-au-Blé (2) actuelle en un marché de deuxième ordre.

(1) Nous sommes heureux de nous rencontrer dans la question du déplacement de la Halle générale avec M. Lanquetin. On sait que M. Lanquetin place la Halle dans les terrains des Bernardins (quai de la Tournelle). Cette position est heureuse et préférable à celle que les halles occupent maintenant.

(2) Il est à remarquer que la disposition de cette Halle se prête merveil-

Les propriétaires du quartier des marchés n'auraient pas à se plaindre de la translation des grandes halles au chevet de Notre-Dame, car il est évident que, même en dehors des améliorations d'assainissement et de libre circulation autour des halles existantes, les maisons acquerraient une valeur qui serait proportionnelle aux avantages que présente, dans *notre projet*, la position de ce quartier, qui serait placé entre les boulevards, les quais rendus à un grand mouvement, la *Nouvelle Lutèce* et le *Bazar National*, c'est-à-dire entre les deux plus grands foyers de mouvement que présenterait la capitale.

Quant aux grands entrepôts, aux grands magasins de *certaines* marchandises provenant des chemins de fer, et que nous avons établis au *Bazar national*, ils donneront à ce nouveau quartier une importance analogue à celle acquise par les docks de Londres, avec le double avantage d'être placés au centre de la ville, et d'en faire l'ornement par leur disposition architectonique.

§ III.

GRANDES COMMUNICATIONS.

Le nouveau centre de Paris, la vallée de la Seine, les quais, seront mis en communication avec les chemins de fer de la manière suivante :

1° La Seine serait encaissée dans un seul lit depuis un point pris hors de la ville, qu'on déterminera, jusqu'à la barrière de la Cunette (pont de Grenelle). A partir de cette barrière, elle serait rectifiée (1) jusqu'au pont de la Concorde. Elle serait aussi rectifiée de l'autre côté de la ville à partir d'un point hors de la ville, qu'on déterminerait aussi, jusqu'à la barrière de la Gare.

2° Un embranchement, à plusieurs voies, du chemin de fer de Paris au Havre (détaché d'un point quelconque sur la ligne entre Maisons-sur-Seine et les carrières Saint-Denis) viendrait aboutir sur la rive gauche de la Seine à la barrière de la Cunette; nous le désignons sous le nom d'*Embranchement Grenelle*. De cette barrière il aboutirait à l'Esplanade des Invalides, ou au pont de la Concorde, en passant sur la levée de la rectification de la Seine.

3° Un embranchement à plusieurs voies, détaché du chemin

leusement à cette nouvelle destination : la grande superficie que présentent ses deux étages donne les plus grandes facilités pour y ménager l'étalage et la vente de toute espèce de comestibles. La construction d'une fontaine à son centre, l'ouverture de quelques grands soupiraux pratiqués à la coupole vitrée, le prolongement jusqu'au sol des fenêtres donnant sur l'intérieur, la pose d'une balustrade en fer sur l'entablement de la corniche et un badigeonnage au vernis compléteraient à peu de frais, avec l'ameublement, qui devrait être composé exclusivement en fer et en marbre, l'appropriation de ce nouveau marché aux comestibles.

Nous croyons ce changement de destination préférable à la démolition projetée de ce bel édifice.

(1) Voici comment nous entendons cette rectification. Après avoir calculé la largeur du chenal uniforme à donner à la Seine dans sa traversée de Paris, après avoir démoli les ports, les bas-ports, les abreuvoirs, détruit les grèves, etc., on construirait deux banquettes longitudinales qui encaisseraient le chenal du fleuve. Ces banquettes auraient de 4 à 6 mètres de largeur au centre de la ville, et de 10 à 12 mètres vers les extrémités, formant ainsi dans l'intérieur de la ville une espèce de grand bassin allongé. Les banquettes s'élèveraient au-dessus des moyennes eaux de 25 à 30 centimetres, et procureraient une belle promenade au bord de l'eau. Rien ne serait plus facile que de ménager des effets gracieux le long de ces banquettes par des plantations d'arbres.

de fer d'Orléans (extra-muros), serait dirigé jusqu'à la barrière de la Gare. Nous le désignons sous le nom d'*embranchement d'Ivry*. De cette barrière il aboutirait à la place de France (côté Sud-Est de Notre-Dame), en passant sur le terre-plein du bras comblé (1).

Constatons donc que le foyer d'action, le centre de mouvement que nous avons donné à Paris aura pour instruments :

Les larges quais qui bordent la Seine;

Une partie du terre-plein du bras comblé réuni aux quais de la rive gauche;

Une partie de l'espace gagné par la rectification de la Seine, à partir des têtes des embranchements d'Ivry et de Grenelle;

La Seine rendue complétement libre dans toute sa traversée de Paris et au delà, ayant un chenal uniforme le plus large et le plus profond possible, présentant toute espèce de facilités pour la navigation et le garage des bateaux en toutes saisons;

Les têtes des chemins de fer du Havre et d'Orléans au pont de la Concorde et à la *place de France* (chevet de Notre-Dame) (2).

§ IV.

Des Ponts sur la Seine dans l'Intérieur de Paris.

Nous avons déjà fait remarquer, dans le chapitre des travaux d'*urgence* (*Voy.* col. 72), que, suivant les plans et les études exécutés par les ponts-et-chaussées pour rendre la Seine, dans sa traversée de Paris, plus accessible à la navigation, il fallait abattre plusieurs des ponts en pierre et reconstruire de nouveaux ponts à une seule arche; élargir deux des arches du pont au Change, en démolissant une des piles, etc. Ces travaux sont évalués, y compris des améliorations à faire en aval de Paris, à 10 millions.

Rien de mieux; mais il nous semble que l'administration a entièrement oublié une des faces de la question. En effet, si les ponts de Paris imposent depuis des siècles, par la mauvaise disposition de leurs piles, d'immenses frais à la navigation, et s'ils occasionnent fréquemment de graves avaries aux bateaux, ils ne causent pas moins de dommages à la circulation terrestre, par la forme

(1) Ces embranchements deviendraient les têtes des grandes lignes de chemins de fer de la capitale. Ils seraient construits entièrement aux frais de l'Etat jusqu'aux barrières; dans l'intérieur, la Ville participerait aux dépenses. Ces têtes de chemins de fer deviendraient la propriété de la Ville. Dans l'intérieur, les wagons seraient traînés par des chevaux.

L'embranchement de Grenelle au chemin du Havre ne servirait ni pour Versailles (rive droite), ni pour Saint-Germain.

(2) Voir le VIII^e^ paragraphe de cette étude (*des Embarcadères dans Paris*). Nous prions le lecteur de ne pas perdre de vue que notre projet n'a rien d'absolu dans ses détails; précisément parce qu'il part d'une idée, d'un principe. Ainsi, si nous disons que les têtes des chemins de fer doivent aboutir au centre de la ville, aux quais, pour qu'elles soient à la portée de tous les quartiers, cela ne veut pas dire qu'il faille précisément les conduire aux points mêmes que nous désignons, ni que la tête du chemin de Strasbourg, par exemple, ne puisse pas se trouver sur la rive droite; nous disons seulement que cette tête de chemin de fer, comme toute autre, doit aboutir aux quais. Nous ne faisons donc que combattre l'idée d'établir les embarcadères au Nord de Paris, afin de parvenir à arrêter le déplacement de la capitale qui s'opère dans ce sens. D'ailleurs, au point de vue de l'art et de la splendeur de notre grande cité, n'est-il pas évident que, par leur aspect monumental, les embarcadères décoreront bien plus la ville si on les place à son centre que si on les met dans des positions excentriques? La commodité, l'agrément, l'économie, la splendeur de la ville, exigent donc que les embarcadères soient ralliés aux quais de Paris.

de leur tablier, forme qui empêche d'obtenir l'horizontalité des quais, etc. Cela est tellement vrai que déjà l'on a baissé le tablier du Pont-Neuf, du Pont-Royal, du Pont de la Concorde, et que maintenant il s'agit de baisser celui du pont de la Tournelle, et même de *rebaisser* celui du Pont-Neuf; or, il est évident que l'on sera conduit, par la force des choses, à faire subir à d'autres ponts en pierre une opération analogue; en un mot à détruire peu à peu les anciens ponts en pierre pour leur en substituer de nouveaux, qui devront remplir la double condition de livrer un passage facile à la fois aux bateaux et aux voitures. Eh bien! nous croyons, nous, qu'en bonne économie, la libre navigation de la Seine, la facile circulation sur les ponts et sur les quais, commandent la démolition immédiate de tous les ponts en pierre compris entre le pont d'Austerlitz et le pont des Arts.

Dans notre projet, les ponts sur le petit bras de la Seine (rive gauche) deviennent inutiles; par conséquent ce projet annule les frais de reconstruction de ces ponts et des épaulements des quais correspondants, tout en rendant disponibles des matériaux pour d'autres constructions.

Notre projet demande de vastes ponts sur la Seine, proportionnés aux larges quais et aux grands emplacements qui se trouveront aux abords de la *Nouvelle Lutèce* et du *Bazar National*. En effet, sur la rive gauche, depuis le pont des Arts jusqu'au Pont-Neuf, le quai de la Monnaie et le quai Conti seront élargis, par le rétrécissement du fleuve, de 8 à 10 mètres. Les quais des Orfévres et des Grands-Augustins, etc., jusqu'au chevet de Notre-Dame, formeront *la Place de France*. De l'extrémité Est de cette place jusqu'au pont d'Austerlitz, puis ensuite, de ce pont jusqu'à la barrière de la Gare, les quais seront également élargis. Les quais Voltaire et Malaquais, en se développant sur des terrains pris sur le fleuve, pourront former aussi une place (*Place Voltaire*). Du pont Royal au pont de la Concorde, l'élargissement pourra également avoir lieu.

Sur la rive droite, les quais du Louvre, de l'École, de la Mégisserie, de Gèvres, etc., jusqu'au bassin du canal Saint-Martin, seront élargis quand on reconstruira les maisons qui bordent ces quais (1).

Ceci établi, nous proposons la construction de cinq larges ponts à charrois, dans l'espace compris entre le pont des Arts et le pont d'Austerlitz; nous les désignons ainsi :

Pont du Louvre, — 60 mètres de largeur.

L'axe de ce pont (2) passerait au sud, entre la Monnaie et

(1) Une fois le principe accepté de diriger le mouvement sur les quais de Paris, on comprend que l'utilité qu'en retireront les quartiers adjacents sera immense. Il est évident, en effet, que les quais seront bordés de portiques ou de galeries vitrées, que, plus tard, la longue terrasse des Tuileries sera remplacée par une galerie à portiques; car il faudra bien, avec la nouvelle combinaison, lorsque les quais seront devenus le centre du mouvement, il faudra bien assurer aux piétons une voie libre et à l'abri des chances d'accidents. Les trottoirs des larges ponts que nous établissons sur la Seine pourront être également couverts par des galeries à jour.

(2) M. Léon de Laborde, dans un mémoire très-intéressant ayant pour titre « *Projet pour l'amélioration et l'embellissement du dixième arrondissement*, » donne les plans d'un projet pour la construction d'un pont qui aurait la même direction que celle que nous assignons au *pont du Louvre*, ci-dessus, et pour le percement d'une rue qui, partant de la place Saint-Sulpice, passerait entre l'Institut et la Monnaie, traverserait la place du Louvre, en se prolongeant jusqu'a la Halle aux Blés.

On verra plus tard comment, en partant d'un point de vue différent, nous sommes arrivé aux mêmes conclusions que M. Léon de Laborde, c'est-à-dire

l'Institut; au nord, sur la place de la Colonnade du Louvre (1).

Pont Henri IV, — 40 mètres de largeur.

Ce pont occuperait à peu près l'emplacement du Pont-Neuf (rive droite).

Pont de Lutèce, — 40 mètres de largeur.

Ce pont se trouverait à peu près sur l'emplacement de la pompe de Notre-Dame (Pont Notre-Dame), et servirait de prolongement à la nouvelle *rue de Lutèce*.

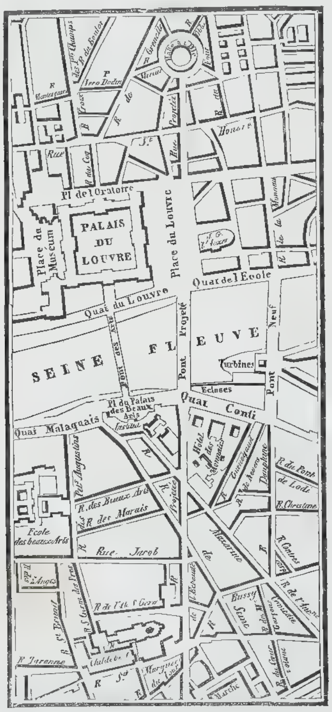
Pont de Notre-Dame, — 60 mètres de largeur.

L'axe de ce pont passerait, au nord, entre l'Hôtel-de-Ville et Saint-Gervais; au sud, derrière le chevet de Notre-Dame. Le prolongement de l'axe de ce pont, au Sud, dans la *Nouvelle-Lutèce*, longerait donc le *palais archiépiscopal et le palais de Justice civile*, et formerait la limite Est de la *place de France*.

Pont de Sully, — 60 mètres de largeur.

Ce pont aboutirait au Nord sur le quai des Célestins, au Sud sur les quais du *Bazar National*.

à demander le percement d'une large voie dans cette direction. Voici le plan de M. de Laborde :



(1) Les deux façades Sud et Est du Louvre seraient entièrement mises à découvert. On formerait ainsi deux larges places aux abords de ce pont, qui serait, comme nous le prouverons, l'un des plus fréquentés de la capitale. Une élégante grille, placée à 3 ou à 4 mètres de distance des trois côtés du Louvre (Est, Nord et Sud) et à l'Est de l'ancien Louvre du XVI[e] siècle (Jardin des l'Infante), permettrait encore d'orner cet espace de fleurs et de gazons. Nou ourions alors complétement de la vue de ce magnifique monument, aujourd'hui trop enfermé.

Les deux têtes des chemins de fer d'Ivry et de Grenelle (la première arrive à la *Place de France*, chevet de Notre-Dame, et l'autre au pont de la Concorde), peuvent, selon nous, traverser les chaussées au niveau du pavé. Les wagons étant traînés par des chevaux, allant et venant à heures fixes, il sera très-facile de bien organiser le service des barrières et des trains afin que le public ne coure aucun danger,

Des voitures qui suivent toujours une direction fixe sont en effet beaucoup moins dangereuses que celles qui semblent quelquefois errer au hasard.

Voici les ponts à charrois sur le prolongement desquels passeraient les deux chemins de fer. Ces traversées auraient lieu sur la rive gauche seulement.

En aval : ponts d'Iéna et d'Antin.

En amont : ponts d'Austerlitz et de Bercy.

Les neuf ponts suivants seraient entièrement libres : Pont de la Concorde, Pont-Royal, du Carrousel, des Arts, du *Louvre*, de *Henri IV*, de *Lutèce*, de *Notre-Dame*, de *Sully*.

Or, il est évident par la simple énumération de ces ponts que sur les quatre premiers la circulation est et sera beaucoup moins grande que sur les autres; nous donnons d'ailleurs les moyens d'attirer la grande circulation commerciale de Paris sur les deux ponts de 60 mètres de large, de *Notre-Dame* et de *Sully*, et de fixer la circulation des voitures de ville sur ceux du *Louvre*, de *Henri IV* et de *Lutèce*, ainsi que sur ceux de la Concorde et du Pont-Royal.

Nous croyons inutile de parler des ponts complémentaires ou passerelles.

§ V.

De la Navigation de la Seine dans sa traversée de Paris.

En donnant à la Seine dans sa traversée de Paris un chenal uniforme et entièrement libre, ce fleuve reprendrait une nouvelle vie, et tous les obstacles qu'on croirait avoir été accumulés à plaisir pour paralyser la haute importance commerciale de cette voie de communication *centrale*, seraient détruits d'un seul coup. Mais si notre petit cabotage se trouvait ainsi désormais à l'abri des risques et des périls qui l'ont jusqu'ici menacé dans sa traversée de Paris, si, de cette manière, il était dégrevé d'énormes frais, il resterait cependant à l'administration de la Ville à rappeler à l'État que le bassin de la Seine, devenu par ses affluents (rivières et canaux) le centre de toutes les lignes navigables de la France, manque encore d'un PORT assez vaste pour répondre à la croissante activité du commerce par eau.

C'est ainsi que l'on retrouve partout, dans les canaux comme dans les chemins de fer, cette erreur profonde de l'administration supérieure des Ponts-et-Chaussées : la concentration exclusive de la France dans Paris, dont les effets n'ont jamais été convenablement calculés. Aussi est-il résulté que l'avancement des travaux d'amélioration de nos fleuves et de nos rivières, l'accroissement démesuré et irrationnel de la population de la capitale, ont amené forcément, à tout prix, d'un rayon même très-éloigné (la Suisse, l'Auvergne, la Belgique, Strasbourg), un grand nombre de bateaux; la progression a été telle, que de treize mille qu'ils étaient en 1823, on en compte aujourd'hui vingt-trois mille.

Le temps est donc venu de chercher les moyens de distribuer avec ordre et mesure cette immense affluence de bateaux qui se croisent, se pressent et se détériorent de mille façons dans le port de Paris. Le niveau fatal des cordes de halage des traits montants (1), n'a-t-il pas occasionné assez d'avaries et de malheurs aux cargaisons et aux équipages? Le choc et le battage incessant des bateaux les uns contre les autres n'ont-ils pas causé déjà trop de dommages? Les difficultés des déchargements n'ont-elles pas fait perdre un temps infini, et ne convient-il pas enfin de faire cesser ces rixes permanentes qui tendent à abrutir les mariniers et les ouvriers des ports, et qui n'ont d'autres causes que ces difficultés et ces embarras?

L'imprévoyance ministérielle irait-elle jusqu'à attendre les nombreux et nouveaux arrivages des canaux en construction qui convergent tous sur Paris, ceux de la Marne au Rhin, de l'Aisne à la Marne et de la haute Seine, pour lesquels ont été votés 61 500 000 fr. (2)? Le ministère voudra-t-il, par une sollicitude malentendue, commencer d'abord par abaisser les tarifs des canaux, par exhausser le tablier des ponts de nos rivières, etc., etc., en un mot, par faciliter la navigation intérieure (3) qui converge sur Paris, étendre le rayon de ces arrivages, etc., avant de penser sérieusement au port qui doit offrir aux trains et aux bateaux un refuge assuré? Ou bien, en laissant les choses dans le *statu quo*, le ministère attendra-t-il cet encombrement de plus en plus fatal, produit par l'accroissement continu de la consommation de la capitale?

Les funestes conséquences de cet état de choses sont immenses; il serait trop long de les énumérer, mais tout le monde comprendra qu'elles peuvent amener des surenchérissements, factices au fond, mais réels pour le consommateur, dans les matières de première nécessité.

Nous croyons donc qu'il faut parer, sans retard, à tous ces graves inconvénients, et trouver les moyens de distribuer le mieux possible, et à peu de frais, les bateaux et les trains de bois qui arrivent et arriveront à Paris.

Ces arrivages de bateaux et de marchandises dans les ports de Paris et de la banlieue sont de trois espèces :

1° Provenances d'aval ou de la basse Seine (Sud-Ouest de Paris) (4);

2° Provenances d'amont ou de la haute Seine (Sud-Est de Paris) (5);

(1) Accouplement de plusieurs bateaux remorqués ensemble par les mêmes chevaux.

(2) Voir les lois du 3 juillet 1838 et du 8 juillet 1840.

(3) Lois des 30 juin 1835, 19 juillet 1837, 6 et 8 juillet 1840, 11 et 25 juin 1841, relatives au perfectionnement de la navigation des fleuves et des rivières.

(4) En 1842, les arrivages par la basse Seine et ses affluents (l'Oise, l'Aisne, l'Eure et les canaux du Nord), ont consisté en 6150 bateaux, jaugeant ensemble 714 215 tonneaux.

Les bateaux de ces provenances, pour la basse Seine, jaugent chacun de 300 à 400 tonneaux. Ceux des autres rivières et canaux de 120 à 150 tonneaux.

(5) Dans la même année (1842), la haute Seine et ses affluents, excepté la Marne, c'est-à-dire l'Aube, l'Yonne, la Loire, l'Allier, la Saône et les canaux du centre et de l'Est, ont amené à Paris 13 282 bateaux et 2980 trains de bois d'un tonnage total de 796 317 tonneaux.

L'Yonne avec le canal de Bourgogne et la Saône ont fourni, à eux seuls, 3259 bateaux et 2525 trains.

La Marne et ses affluents, 445 bateaux et 342 trains.

3° Provenances du canal de l'Ourcq (Nord-Est de Paris) (1).

Les premiers arrivages, qui ne comprennent pas de trains, ne représentent pas la moitié du nombre des bateaux qui viennent par la haute Seine, quoique leur tonnage ne soit que de 1/9 moins fort que celui des arrivages d'amont, bateaux et trains compris; d'ailleurs, ces cargaisons sont en très-grande partie (les 3/4) déchargées avec celles du canal de l'Ourcq, au bassin de La Villette. En effet, on trouve qu'en moyenne, sur les 6300 bateaux de la provenance d'aval, 900 seulement remontent de la Briche Saint-Denis à la gare de Grenelle et au Gros-Caillou (quai d'Orsay), 330 viennent jusqu'au port Saint-Nicolas (Louvre); aucun d'eux ne remonte la Seine dans toute sa traversée de Paris, car ceux qui vont en amont de Paris (340 environ) débouchent au pont d'Austerlitz par le canal Saint-Martin (gare de l'Arsenal). Ces chiffres et ces différentes destinations des marchandises nous prouvent que la distribution des arrivages d'aval, au point de vue de l'encombrement, ne réclame pas en premier lieu l'attention publique.

Les arrivages annuels de la haute Seine consistent en 13 800 bateaux et en 3400 trains de bois, dont :

1° 2500 bateaux passent dans le canal Saint-Martin; ils déchargent les 4/5 de leur cargaison le long de ce canal, et le restant au bassin de La Villette.

2° 1500 bateaux font la traversée de Paris, et environ 30 d'entre eux (charbon de bois) vont décharger au port des Saints-Pères (quai Malaquais); — 80 (bois neuf) (2) au port d'Orsay; — 150 (bois neuf) au port du Recueillage (quai des Tuileries); — 200 (bois neuf) au port des Invalides; — 700 chargés de briques, charbon de terre, tuiles, ardoises, etc., vont à Sèvres, Puteaux, Neuilly et Courbevoie; — les autres (350 environ) vont décharger à Asnières, à Saint-Denis et à Argenteuil.

3° 1200 trains descendent en aval du Pont-Neuf: ces trains sont déchirés, pour les 4/5, aux ports du Recueillage (quai des Tuileries) et des Invalides; l'autre cinquième, à Puteaux, à Sèvres et à Neuilly.

Il reste donc 10 000 bateaux et 2200 trains de bois provenant de la haute Seine et de la Marne, qui se déchargent en amont de Paris.

Ainsi, en résumant ces chiffres, nous trouvons que :

1° 10 400 bateaux, 1000 trains de bois à ouvrer, 1200 trains de bois à brûler, de toute provenance, se déchargent en amont de la capitale (Sud-Est de Paris), c'est-à-dire à l'extrémité Est de la Cité en remontant vers Bercy et la Gare;

2° 1760 bateaux, 600 trains de bois à ouvrer, 600 trains de bois à brûler, se déchargent en aval de la capitale (Sud-Ouest de Paris), c'est-à-dire depuis le port des Saints-Pères (quai Malaquais), en descendant vers Grenelle et Passy.

3° 9500 bateaux déchargent à La Villette et le long du canal Saint-Martin (Nord-Est de Paris);

En d'autres termes, 20 000 bateaux et 2200 trains de bois déchargent au Sud-Est et au Nord-Est de Paris (amont); — 800 bateaux seulement et 1200 trains de bois déchargent au Sud-Ouest de Paris (aval).

Le rapprochement de ces chiffres nous explique donc, d'une

(1) Par le canal de l'Ourcq et ses affluents, il est arrivé 2140 bateaux, jaugeant 83 825 tonneaux de marchandises.

(2) On appelle *bois neuf* le bois à brûler qui vient en bateau. On sait que ce bois se vend 25 p. 0/0 plus cher que le bois flotté

part, le développement commercial de La Villette (Nord-Est de Paris), de Bercy et de la Gare (Est), au détriment du centre et du Sud-Ouest de la capitale; et, d'autre part, le grand encombrement à l'amont de Paris et à La Villette, où rien n'a été préparé en vue du développement *naturel* du commerce, et surtout de l'immense accroissement de la consommation de Paris; et, pour citer un exemple, n'avait-on pas calculé, en 1823, le mouvement du canal Saint-Martin à 600 bateaux, tandis qu'il est aujourd'hui de 6000? Il fallait donc qu'une pensée de justice fût servie par une main puissante pour abattre à jamais les obstacles qui s'opposaient à la libre navigation de la traversée de Paris.

Dans notre projet, la Seine est libre; elle reprend son cours naturel; et le mouvement commercial qu'elle peut distribuer sur son passage s'effectue avec harmonie et ensemble.

Plus de reflux forcé du cœur à la tête (de la Cité à l'amont de Paris); plus d'appauvrissement artériel du cœur aux extrémités (de la Cité à l'aval de la capitale); plus de fausses spéculations telles que l'entrepôt du quai d'Orsay, de son bassin, de ses ponts, de ses promenades, de son chemin de fer qui se cache honteux sous l'herbe de la chaussée; telles encore que celle de la gare de Saint-Ouen; plus de succursale du bassin de La Villette à créer à La Chapelle pour y déverser le trop-plein de ce port et des canaux; mais un heureux équilibre dans les fonctions commerciales de la Seine et de ses annexes, les canaux de Saint-Martin et de Saint-Denis.

PERREYMOND.

(*La suite au prochain numéro.*)

BIBLIOGRAPHIE.

Leçons Élémentaires d'Architecture,

Par M. A. THUMELOUP, architecte.

En écrivant ce livre, l'auteur n'avait pour but que de commenter les douze belles planches dessinées déjà par lui et adoptées par l'*École centrale des Arts et Manufactures* pour l'enseignement de l'architecture. Ces planches n'ont rapport, ainsi que l'a désiré le conseil des études de cette École, qu'aux ordres, aux porte, aux fenêtres et aux arcades; ou bien, pour parler plus juste, à l'architecture antique de la Grèce et de Rome, appropriée aux besoins de notre climat et de nos mœurs.

A l'*École centrale*, l'enseignement de l'architecture n'étant qu'un accessoire de l'enseignement général, le temps qu'on y consacre est conséquemment fort limité; les élèves de l'École centrale, en effet, ont en vue de devenir plutôt d'habiles constructeurs que de grands artistes; aussi concevons-nous que l'enseignement de l'architecture y ait été provisoirement renfermé dans l'exposition des principes de l'art antique. Espérons toutefois qu'un jour l'*École centrale*, d'où sortent chaque année tant d'ingénieurs distingués, sans renoncer en rien à son objet spécial, qui est de former des ingénieurs, se décidera à introduire dans son enseignement une exposition succincte et précise des principes constitutifs des divers styles d'architecture. Les élèves ne deviendront pas des artistes pour cela, mais au moins ils seront plus en mesure de s'entendre avec les architectes auxquels ils ont si souvent l'occasion de s'associer pour l'exécution de leurs travaux. Et qu'on ne s'imagine pas qu'il faille un temps considérable pour faire ces études générales; l'art et la science se donnent la main et se prêtent un mutuel appui : si le constructeur possède réellement la *science* et s'il est *logique*, il sera conduit naturellement à réaliser, dans leur ensemble du moins, les conditions de l'*esthétique*, et l'art aura bien peu de chose à faire après lui pour compléter cette réalisation; mais encore faudra-t-il que cet art soit logique lui-même et qu'il puise ses motifs de décoration et d'embellissement dans la nature même du sujet traité, dans celle des matériaux mis en œuvre, etc. Or, nous le demandons, quels sont en effet les sujets que l'ingénieur, sorti de l'*École centrale*, aura le plus souvent à traiter? A quelle espèce de bâtisse ses études l'ont-elles préparé? Est-ce à élever des temples, à bâtir des palais? Non très-certainement, mais à peupler d'usines nos contrées industrieuses, à semer dans nos districts agricoles des constructions rurales bien entendues, à construire des gares, à jeter des ponts sur les rivières, etc. Ne convient-il donc pas de lui enseigner surtout l'art qui répond à ces choses et aux matériaux dont elles sont faites? L'art propre, si l'on veut, aux palais et aux temples, ne devra donc lui être présenté qu'accessoirement, et en vue de lui démontrer que les charmes des plus belles créations de l'art, comme ceux des édifices les plus simples, résultent de l'application des mêmes lois générales et invariables du beau, au moyen desquelles on saura toujours, pourvu qu'on ait seulement du bon sens, retrouver les lois particulières qui doivent présider à la décoration de l'édifice qu'on est appelé à élever. Il importe aussi que le jeune ingénieur sache quel heureux parti on peut tirer de la brique, dont il aura à faire un si fréquent usage, et quelles formes légères et élégantes on peut demander à la fonte, qui fait sa part de jour en jour plus large dans nos constructions.

L'auteur des *Leçons élémentaire d'Architecture* se trouvait donc pris entre deux nécessités : l'une lui imposait l'enseignement des principes généraux des divers styles de l'architecture, l'autre lui disait d'être bref. M. Thumeloup, tout en se renfermant dans un cadre un peu plus étroit que celui que nous venons de tracer, a trouvé le moyen cependant de rendre hommage, en passant, aux œuvres qui, pour n'être point classiques, n'en sont pas pour cela moins belles, et il a su donner à son petit volume des proportions considérables en renvoyant le lecteur à un nombre infini d'ouvrages publiés en diverses langues.

Le livre de M. Thumeloup est divisé en six leçons ou sections; la première traite des ordres et de leurs proportions, d'après les meilleurs auteurs et les plus fameux édifices de l'antiquité et des temps modernes; la seconde leçon est consacrée à l'étude spéciale de profils de toute nature, tels que ceux des bases, des piédestaux, des architraves et des corniches, toujours rapportés d'après les monuments le plus en renom; la troisième leçon traite spécialement des portes et des fenêtres. Dans sa quatrième leçon, qui est relative aux arcades simples, l'auteur pose comme règle absolue *que les portes ou fenêtres soient à plate-bande ou en plein cintre, et que les arcades d'un édifice soient toujours à plein cintre.* Nous hésitons quelque peu, même au point de vue exclusif de l'architecture gréco-romaine appliquée à notre civilisation, à admettre cette formule; car n'est-il pas certains cas où la plate-bande est impossible, et où toutefois le plein cintre ne saurait être employé, parce qu'il est trop élevé ou donne trop peu de jour? Que faire alors, si l'on n'a pas recours à l'*arc surbaissé*, qui produit souvent, d'ailleurs, un effet gracieux et plein d'harmonie? Nous n'en voudrions pour preuve que ces mêmes

hôtels du siècle dernier, que M. Thumeloup comdamne peut-être un peu sévèrement.

Les cinquième et sixième leçons sont également consacrées à l'étude des arcades : la cinquième, à celle des arcades sur colonnes, et la sixième à celles des arcades sur pieds-droits. Ces leçons, d'un style clair, simple et lucide, comme les précédentes, sont écrites sous l'inspiration des auteurs les plus estimés, et d'après les monuments dont le style est reconnu le meilleur.

Bien que M. Thumeloup n'ait destiné son livre qu'à des jeunes gens qui commencent l'étude de l'architecture, nous croyons qu'il pourrait être consulté utilement par des hommes sortis déjà des bancs de l'école; il leur rappellerait leurs études, et leur donnerait d'ailleurs d'excellents renseignements à l'aide desquels ils pourraient ensuite remonter aux sources. Ce ne serait pas rendre justice au livre qui nous occupe que de terminer ce trop rapide aperçu sans mettre le lecteur en mesure de juger par lui-même de l'esprit libéral qui caractérise les jugements portés par l'auteur sur les différents styles que notre art a affectés, suivant les diverses variations de pays et d'époque auxquelles il a été soumis; nous terminerons donc par une citation à laquelle nous ne pouvons qu'applaudir :

« Nous ne sommes pas admirateur exclusif de l'antiquité, dit M. Thumeloup à la fin de son livre, au moment où il va parler des arcs de triomphe de l'antique Rome; nous pensons, comme tous ceux qui ont sérieusement étudié, qu'aucune époque n'est à négliger, qu'elles ont toutes leurs genres de beauté, et qu'elles ont toutes leur valeur comme traditions, qui doivent nous guider, sans être susceptibles d'être copiées, à moins de grands changements. Si nous pouvions parler de l'architecture des différents peuples, de celle des Indous, des Égyptiens, des Grecs, des Arabes, des Maures, des Goths, et de celle si élégante connue sous le nom de Renaissance, nous y trouverions que l'art a été en rapport avec la civilisation et les matériaux de chaque peuple; car c'est là le *sine qua non*, la condition de l'art; mais nous trouverions aussi que l'architecture des Grecs possède cet avantage à un degré bien éminent : c'est celle où la raison s'allie toujours à la forme la plus pure et la plus correcte. Nous verrions alors que les plus beaux et les plus convenables monuments romains sont ceux qui s'écartent le moins, nous ne disons pas des formes, mais du principe architectural des Grecs, principe que les Romains ont su appliquer avec intelligence.

« L'observateur, disons mieux, la postérité regardera toujours un monument comme un livre où seront écrits, non-seulement le goût et les arts de l'époque, mais encore le caractère et la civilisation de cette époque, quand celle-ci n'y aurait pas même songé en construisant. »

Nos lecteurs doivent savoir si cette pensée est aussi la nôtre, car nous l'avons formulée dès les premiers feuillets de notre *Revue*, et, depuis lors, nous n'avons point cessé d'appeler l'attention sur cette incontestable vérité.

AUX CONSTRUCTEURS :

UN CONSEIL VIEUX DE TROIS SIÈCLES.

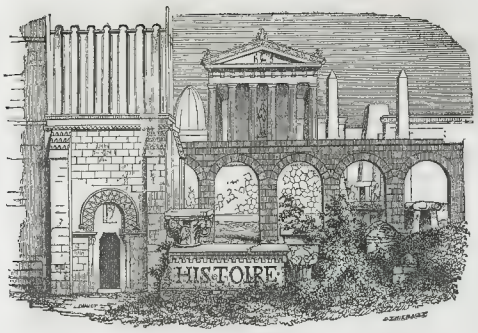
Les étrangers s'étonnent souvent de l'aspect de nos maisons en construction; ils s'effraient presque du peu d'épaisseur de nos murs en moellons, de la saillie de nos corniches en plâtre, de la légèreté de nos échafauds; mais ils se familiarisent bientôt avec cette hardiesse,

en apprenant les précieuses qualités de notre plâtre, en apercevant nos étriers et ligatures en fer.

Le fer s'emploie de plus en plus dans la construction de nos maisons, et c'est grâce à lui que nous parvenons à bâtir sur les espèces de châssis en verre qu'on appelle boutiques. Il y a à Paris des maisons d'angle vraiment étonnantes· les appuis en fonte disparaissent à une petite distance, et les étages supérieurs semblent se soutenir en l'air par une force contraire aux lois connues de la nature. Mais si la fonte et le fer nous sont bien souvent d'un précieux secours, il faut éviter d'en abuser. C'est là une précaution dont se soucient peu de nos entrepreneurs qui veulent faire vite et beaucoup, sans trop s'inquiéter de la durée de leurs constructions; ceci peut entrer souvent dans les convenances de la spéculation; mais à nous, prêtres de l'art, il appartient de rappeler de temps en temps quels sont les véritables principes de la bonne construction, et de lutter contre l'effet que produirait infailliblement l'habitude de pratiquer et de voir exécuter chaque jour des choses que la science et l'art refusent de reconnaître comme essentiellement bonnes. Tout en faisant donc la part des intérêts de la spéculation, nous rappelons combien l'emploi exagéré du fer dans les maçonneries peut entraîner de fâcheuses conséquences. Qu'on relise l'article sur l'emploi du fer dans les monuments gothiques (*Voy.* col. 23, vol. II), et qu'on nous permette de faire aujourd'hui une citation de ce grand et habile artiste, Philibert de l'Orme, qui expose notre pensée avec les formes les plus pittoresques. Disons le en passant, car nous avons le besoin de rendre parfois hommage à ce grand homme, nous ne connaissons pas d'écrivain qui ait parlé de l'architecture avec une experience si consommée, un sentiment plus fin et une conception philosophique plus élevée que ne l'a fait ce génie du XVI[e] siècle. Il y a dans le livre de Philibert de l'Orme des pages où brille un sentiment d'analogie qui ferait à la fois honneur à un philosophe et à un poëte. On reconnaîtra quelque chose de ce sentiment dans le morceau qui suit :

« Ainsi doncques, je conseille aux maistres maçons ne faire comme aucuns font audict Paris et lieux voisins, bastissant de telle sorte, que les poultres soubstiennent les murs, au contraire de ce qui doibt estre, car les murs doibvent soubstenir les poultres, ou bien les porter. Et, sans les poultres, souvent lesdictz murs tomberoient, qui sont retenuz par grandes barres de fer, et grandes clefz qu'ils mettent sur lesdictes poultres à travers des murailles, au droit des cheines de pierre de taille, à fin que les murs ne recullent. En cela, il y a un grand abus que les ouvriers font; car si on leur avait baillé l'œuvre à la charge de n'y mettre du fer, ils seroient contraincts de faire mieux les murailles et de plus grande grosseur et force qu'ilz ne font. Les ligatures de pierre de taille seroient plus longues, et la maçonnerie de moellon mieux maçonnée; car, soubz ombre du fer et du plastre, ils ont espérance que leur ouvrage tiendra trop. J'ai veu advenir un grand mal aux bastiments pour mettre du fer dans les maçonneries et avec les pierres de taille; car le fer s'enrouille, et s'enrouillant, il s'enfle, et fait rompre les pierres et murs, qui ne peuvent durer longuement. De ce nous prendrons, par exemple, le liarre, duquel les racines, liées et prinses dans les murs, attirent et rongent la substance du mortier, et comme elles deviennent grosses, se font faire place, reculant les pierres qui n'ont plus de mortier, et par ainsi les rendent prestes de tomber. Quoy voyant, aucuns en ont fait cette devise : *inimica amicitia*, qui est à dire ennemie amitié, ou ce qui m'aime me ruine. Ainsi est-il du fer, lequel les meschantes maçonneries aiment de peur qu'elles ne tombent; mais, à la fin, il les ronge et ruine, faisant tout ainsi que ledict liarre, lequel, après avoir achevé de ruiner la muraille et l'avoir mise par terre, n'ayant aucune chose pour se soustenir, est contrainct de tomber sur le chemin auquel, après avoir marché dessus, est coupé, pour les empeschemens qu'il peult faire, et par ainsi, il meurt comme il a fait mourir le mur. Chose semblable advient à aucuns hommes, qui, soubz ombre d'amitié, appuis ou alliances avecques autres, ilz en tirent leur substance, et les font mourir d'ennuis et pauvreté, pensants y gaigner beaucoup; mais, après avoir succé et attiré d'eux iusques au sang, ilz trébuchent et sont mis à néant. »

CÉSAR DALY.
Directeur, Rédacteur en Chef



ARCHITECTURE MILITAIRE DU MOYEN-AGE.

(SUITE ET FIN. *Voy.* col. 337 et 385.)

X. Donjons.

Il n'y a point d'emplacement fixe pour le donjon d'une forteresse. On peut dire, en général, qu'on choisissait de préférence le lieu le plus élevé et d'accès le plus difficile. Tantôt le donjon s'élève au milieu de l'enceinte (Voir la *Figure* précédente), tantôt il est tangent aux remparts,

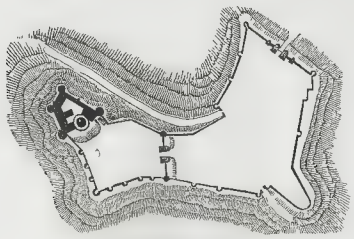


Fig. 84. Château de Coucy.

tantôt il en est complétement isolé.

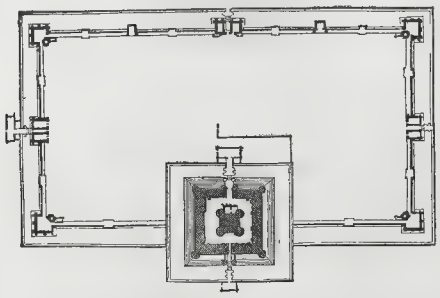


Fig. 85 Château de Vincennes.

Fig. 86. Donjon de Coucy.

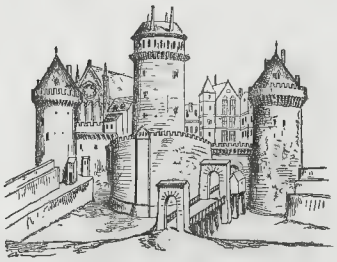


Fig. 87. Château de Coucy.

L'étendue et les dimensions du donjon sont toujours proportionnées à celles de l'enceinte dont il doit compléter la défense. Quelquefois c'est une citadelle avec tours et courtines, renfermant une basse-cour et de nombreux bâtiments. (Voir la *Figure* 85.) Quelquefois aussi, et c'est le cas le plus ordinaire, le donjon consiste en une haute tour, séparée de la basse-cour par un fossé avec pont-levis, souvent élevée sur une base conique artificielle et toujours fort escarpée. Ailleurs, enfin, on donne le nom de donjon à une tour plus forte que les autres, et sans communication avec le rempart.

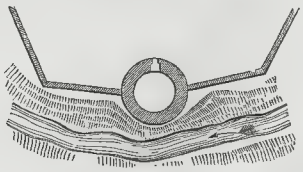


Fig. 88. Tour d'Alluye.

De ces trois espèces de donjon, la première se trouve dans les villes et dans quelques vastes châteaux destinés à recevoir une garnison nombreuse.

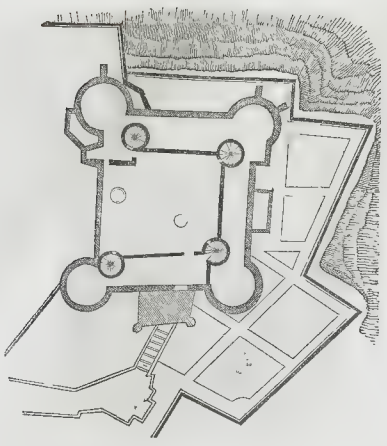


Fig 89. Château de Saumur.

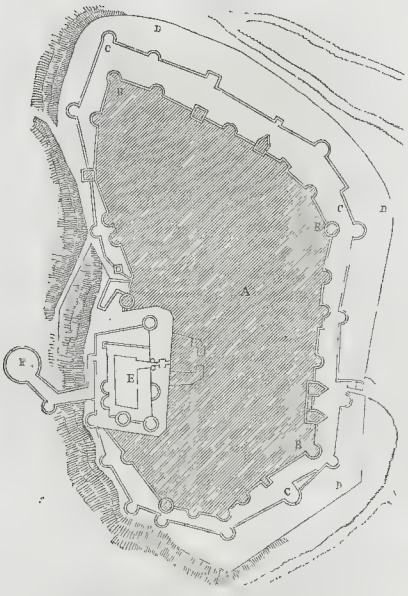


Fig. 90. Ville et château de Carcassonne.
A. Ville.
B. Enceinte intérieure.
C. Enceinte extérieure.
D. Fossé.
E. Château.
F. Poterne.

La seconde s'applique à toutes les forteresses seigneuriales,

particulièrement aux plus anciennes ; enfin la dernière peut être considérée comme une sorte de palliatif destiné à remplacer le donjon dans des circonstances exceptionnelles.

Les défenses extérieures des donjons ne donneront lieu à presque aucune observation nouvelle. Elles peuvent consister dans un fossé, des lignes de palissades, un système de tours et de courtines, etc. En un mot, on peut considérer le donjon comme une place renfermée dans une autre, et n'en différant que par les dimensions.

On doit pourtant noter ici quelques dispositions qui, si elles ne sont pas caractéristiques et uniquement applicables aux donjons, s'y rencontrent du moins assez fréquemment pour que nous nous arrêtions à les examiner.

Rarement, on le sait, les donjons étaient assez vastes pour renfermer une garnison nombreuse. Lorsque les défenseurs d'une place de guerre se retiraient dans ce dernier asile, ils avaient fait des pertes pendant le siége, et l'espoir de prolonger la résistance était fondé, moins sur le nombre des combattants, que sur la force et la hauteur de leurs murailles. Le donjon n'avait donc point de vastes logements, et ne recevait presque jamais de chevaux. Tous les moyens de défense étaient calculés pour une petite troupe d'infanterie; en conséquence, sa porte était fort étroite, et fréquemment placée à une hauteur telle que l'ennemi n'y pût parvenir que par une escalade périlleuse; souvent même il n'y avait point de porte, à proprement parler, et l'on n'entrait que par une fenêtre, au moyen d'une longue échelle, ou bien d'une espèce de panier, qu'on élevait et qu'on abaissait avec des poulies. Quelquefois encore un escalier étroit et roide conduisait à l'entrée, toujours fort élevée au-dessus du sol.

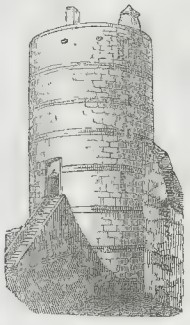


Fig. 91. Tour du château de Fougères.

Exposé à tous les projectiles des plates-formes, dominé par les machicoulis, l'assiégeant pouvait rarement, on le conçoit, essayer une attaque de vive force (1). Un grand nombre de donjons, même fort vastes, n'ont jamais eu de portes. Nous avons observé un exemple curieux de ce système dans le château de

(1) On voit un exemple ancien de ces escaliers extérieurs dans le donjon

Mauvoisin (Hautes-Pyrénées), dont l'enceinte intérieure est un carré qui n'a pas moins de 110 mètres de côté.

Avant l'invention de la poudre, les moyens de défense étaient bien supérieurs aux moyens d'attaque; aussi les châteaux, fortifiés par des ingénieurs habiles, n'étaient pris en général que par un blocus, ou bien par une surprise; contre ce dernier danger on avait accumulé plusieurs moyens de résistance faciles à employer par quelques hommes contre une troupe nombreuse. C'est ainsi que le passage des escaliers conduisant aux salles intérieures était barricadé par des grilles ou des portes solides, défendu par des machicoulis et des meurtrières, interrompu quelquefois par des lacunes dans les marches, lacunes qu'on ne pouvait franchir que sur une espèce de pont mobile. Enfin des boules de pierres d'un diamètre considérable, placées en réserve dans les paliers supérieurs, pouvaient être roulées dans les escaliers de manière à obstruer le passage et à renverser même un ennemi victorieux (1).

Si le donjon a quelque étendue, il renferme lui-même un réduit destiné à offrir, après la prise du donjon, le refuge que le donjon devait donner aux defenseurs du château dont il dépendait. Ce réduit est une tour, plus forte que les autres, qu'on appelle tantôt *maîtresse tour*, en raison de ses dimensions, tantôt tour du *belfroi* ou *beffroi*, parce que la cloche d'alarme y était placée d'ordinaire (2). Nous ne nous occuperons ici que de cette tour, car, ainsi qu'on l'a dit plus haut, les fortifications du donjon n'offrent que la reproduction réduite de celles de l'enceinte extérieure.

La maîtresse tour a presque toujours son escalier disposé de manière à ne point rétrécir l'aire des appartements intérieurs. De là l'usage de renfermer cet escalier dans une tourelle accolée à la tour principale. (Voir *Fig.* 94.) L'épaisseur de l'enveloppe ou cage de l'escalier, étant généralement moindre que celle des autres murs, on la plaçait sur le point où les machines de l'ennemi étaient le moins à craindre. Très-souvent l'escalier ne conduit pas à l'étage supérieur; il s'arrête à un palier, et, pour monter plus haut, on se servait d'une échelle qu'on retirait à l'intérieu.. Cette disposition, autant que nous en avons pu juger, est plus fréquente dans le Midi que dans le Nord. Dans les Pyrénées et en Corse, elle est pour ainsi dire générale. Le logement que le pape Pierre de Luna occupa au château d'Avignon est ainsi séparé des salles inférieures du même château.

d'Alluye (Eure-et-Loir). Ils sont encore très-communs en Corse, et étaient même usités dans les constructions civiles du siècle dernier.

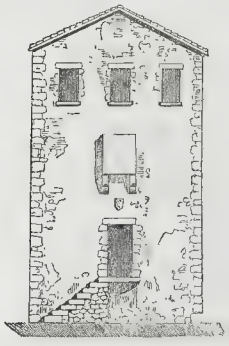


Fig. 92. Maison de Sollacaro (Corse).

(1) On trouve de semblables boules de pierre dans beaucoup de châteaux; mais leur usage n'est pas absolument certain. Nous avons rapporté l'opinion la plus accréditée, mais il serait possible que ces espèces de boulets eussent été destinés a être lancés par des machines ou même par des bouches à feu.

(2) Dans le Midi, on donne souvent à cette tour les noms de *tourasse*, *tourillasse*, et même *trouillasse*, par antiphrase.

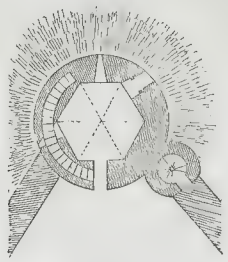


Fig. 93. Tour de Montlhéry.

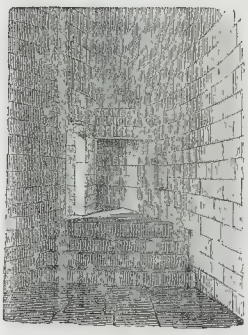


Fig. 94.

L'escalier, en raison de ses dimensions très-resserrées, ne pouvait guère servir à porter aux étages supérieurs les armes et les provisions dont on avait besoin. Pour obvier à cet inconvénient, on avait coutume de laisser un vide assez grand dans les voûtes ou les planchers des différents étages, et par cette ouverture on montait les objets dont on avait besoin, de la même manière qu'on transporte sur le pont d'un vaisseau les provisions contenues dans sa cale.

Le rez-de-chaussée de la tour servait de magasin, et comme en général il n'y avait point de porte à cette hauteur, on n'y accédait que par l'ouverture dont on vient de parler, ou par un escalier spécialement destiné à ce service. D'ailleurs les salles basses étaient à peu près inhabitables en raison de l'obscurité qui y régnait, car c'est à peine si l'on osait y percer d'étroites meurtrières. Ces salles cependant contiennent souvent le four à cuire le pain; en outre, des cabinets en communication avec elles servaient de cachot au besoin, car c'était toujours dans les don-

ons que l'on renfermait les prisonniers d'importance. Quelquefois il y a sous la salle basse un ou plusieurs étages souterrains. Nous y reviendrons tout à l'heure.

Destinées à loger le propriétaire du château, les salles supérieures de la maîtresse tour étaient décorées fréquemment avec luxe et élégance, et c'est là surtout que l'on peut trouver ces ornements qui caractérisent les époques de construction. Presque toutes ont de vastes cheminées à chambranles énormes, surmontées d'un manteau conique. Les voûtes sont ornées souvent de clefs pendantes, d'écussons, de devises ou de peintures. De fort petits cabinets, pratiqués dans l'intérieur des murailles, sont attenants à ces salles; la plupart servaient de chambres à coucher. (Voir *Fig.* 45, plan de la tour Blanche d'Issoudun.)

Fig. 95.

En général, le logement du châtelain est à une fort grande hauteur, soit pour être plus à l'abri d'une surprise, soit surtout pour être hors de l'atteinte des projectiles de l'ennemi. Les fenêtres, presque toujours irrégulièrement percées, ne se correspondent pas d'étage à étage (1). Pratiquées dans des murs très-épais, leurs embrasures forment autant de cabinets, élevés d'une marche ou deux au-dessus du plancher de la salle qu'elles éclairent; des bancs de pierre règnent de chaque côté : c'était la place ordinaire des habitants de la tour, lorsque le froid ne les obligeait pas à se rapprocher de la cheminée.

Fig. 96. Fenêtre avec bancs en pierre.

Par une dernière conséquence du principe général que nous avons exposé en commençant (qui consiste à rendre les parties d'une forteresse susceptibles d'être isolées), on imagina de diviser souvent la maîtresse tour en deux parties indépendantes l'une de l'autre, séparées par un mur de refend, ayant chacune un escalier distinct, et ne communiquant l'une avec l'autre qu'au moyen de portes étroites. Le donjon de Chalusset (Haute-Vienne) offre un exemple de cette disposition, assez rare d'ailleurs.

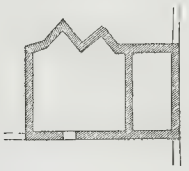


Fig. 97. Donjon de Chalusset.

Dans beaucoup d'anciennes forteresses on observe, dans la maçonnerie des murs, des vides ménagés à dessein, formant comme des puits étroits et dont la destination est encore fort problématique, car je ne sache pas qu'on en ait exploré de manière à savoir où ils aboutissent. Les uns ont supposé que ces vides servaient aux mêmes usages que les ouvertures des voûtes dont nous avons parlé plus haut, c'est-à-dire au transport des munitions aux étages supérieurs; d'autres, avec plus de vraisemblance, y ont vu des conduits pour la voix, destinés à établir une communication entre les personnes placées à différents étages. Les dimensions très-variables, mais ordinairement resserrées, de ces tuyaux, peuvent donner lieu encore à plusieurs autres interprétations qu'il serait inutile de rapporter ici. Il serait à désirer qu'on pût explorer les aboutissants de ces cavités, presque toujours encombrées de pierres (1). Ces tuyaux ou ces puits, car il est difficile de leur donner un nom, sont en général verticaux, ou bien légèrement obliques; cependant on a reconnu des cavités semblables, mais *horizontales*, dans le château de Gisors, et cette disposition est encore moins expliquée que les autres.

Il est rare que la maîtresse tour ne soit pas aussi la plus haute d'un château. Quelquefois, cependant, la disposition des localités a nécessité la construction d'une tour spécialement destinée à servir d'observatoire ou de guette, comme on disait au Moyen-Age. Les tours de cette espèce sont fort élevées, mais d'une bâtisse légère, n'ayant point de rôle à jouer dans la défense matérielle; souvent elles correspondent avec d'autres tours placées

(1) On craignait sans doute d'affaiblir les murailles en y perçant des ouvertures sur la même ligne.

(1) Il existe à Tours, rue des Trois-Pucelles, une maison en briques, du XV^e^ siècle, connue sous le nom de Maison du bourreau, et dont une tradition populaire fait la demeure de Tristan l'Ermite. (L'origine de cette tradition est des plus ridicules, et repose tout entière sur une cordelière sculptée autour des chambranles; or, cette cordelière, ornement très-fréquent, comme on sait, passe aux yeux du vulgaire pour une corde a pendre, et l'on en a conclu que pareille enseigne ne pouvait convenir qu'au compère de Louis XI.) Au dernier étage d'une tourelle de cette maison, on remarque une petite niche où aboutit l'ouverture d'un tuyau circulaire, d'environ 0^m^ 15 de diamètre. On ne connaît pas l'autre extrémité. On sait seulement qu'il descend assez bas, car des réparations récentes ont fait reconnaître qu'il se prolongeait jusqu'au bas de la tourelle. A partir de là, le tuyau est obstrué. Comme il n'est point garni de plomb ni même de mortier à l'intérieur, on ne peut supposer qu'il ait servi de conduit pour l'eau.

sur des points culminants; en sorte qu'au moyen d'un signal convenu on pouvait être instruit, en fort peu de temps, de l'approche d'une troupe ennemie. On voit beaucoup de ces tours dans les Pyrénées (1), et en Corse, elles forment comme une espèce de ceinture autour de l'île. On en trouve un assez grand nombre dans tous les pays de montagnes et le long des grands fleuves. La liaison de ces tours entre elles serait intéressante à étudier, car elle pourrait fournir des renseignements précieux sur les frontières des provinces au Moyen-Age.

Quelques châteaux ont deux donjons, ou même un plus grand nombre. C'est le développement, ou, si l'on veut, l'exagération du principe de l'isolement des ouvrages composant un système de fortification. C'est ainsi qu'à Chauvigny (Haute-Vienne) on voit, compris dans la même enceinte, quatre donjons assez grands chacun pour recevoir le nom de château.

L'existence simultanée de plusieurs châteaux très-rapprochés les uns des autres, mais non compris dans la même enceinte, et appartenant à des propriétaires différents, est un fait qui n'est pas très-rare, mais dont l'explication est encore bien difficile. A une époque où les seigneurs châtelains vivaient les uns à l'égard des autres dans un état, sinon d'hostilité, du moins de suspicion continuelle, ce rapprochement a quelque chose d'incompréhensible; nous en avons vu un exemple fort remarquable à Tournemire, près d'Aurillac, où, sur le même plateau existent les ruines de cinq châteaux ou donjons, contemporains en apparence (du XIII^e^ au XIV^e^ siècle), ayant eu différents maîtres, et situés à un trait d'arc l'un de l'autre. Sur les bords du Rhin et de la Moselle, et le long des versants orientaux des Vosges, on voit aussi nombre de châteaux situés si près les uns des autres, qu'il faut supposer que, dans le principe, ils auraient été bâtis par le même propriétaire, et qu'ils auraient fait partie d'un même système de fortification.

L'usage des donjons s'est conservé jusque dans les fortifications du XVI^e^ siècle; nous en donnons ici un exemple assez curieux, où l'on peut remarquer la forme bizarre de la construction, dont le plan varie à chaque étage, et le système des meurtrières (pour des armes à feu), beaucoup plus compliqué que réellement efficace.

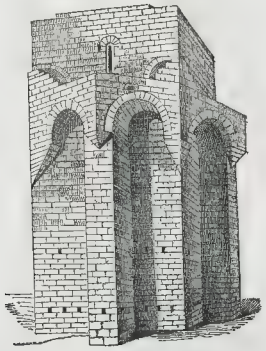


Fig 98. Tour de Clansayes (Drôme).

(1) On les appelle, dans le Roussillon, *atalayes*

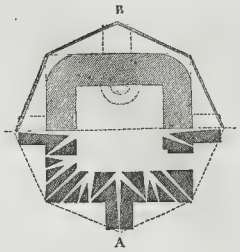


Fig. 99. Tour de Clansayes.
A. Rez-de-chaussée.
B. Premier étage.

XI. Souterrains.

La plupart des châteaux, et surtout des donjons, renferment des souterrains plus ou moins vastes, et qui avaient des destinations différentes; le plus grand nombre servaient de magasins, quelques-uns recevaient des prisonniers; d'autres, enfin, débouchant à une assez grande distance du château auquel ils appartiennent, paraissent avoir fourni, dans quelques localités, un moyen de communiquer secrètement avec la campagne, et de quitter le château lorsqu'il était devenu impossible de le défendre (1).

Nous n'avons rien à dire des caves ou magasins souterrains, qui ne présentent que les dispositions usitées dans l'architecture civile.

Fig. 100. Magasins du château du Viviers.

Quant aux cachots, on remarquera quelquefois avec quels raffinements barbares on privait le prisonnier de lumière et presque de tout moyen de renouveler l'air. Il y a des cachots qui ne reçoivent l'air que par des tuyaux étroits, souvent coudés dans leur trajet, soit pour rendre les évasions plus difficiles, soit pour empêcher que la lumière ne pénétrât pendant quelques moments dans la demeure du captif. Des fers, des bancs de pierre, des ceps où l'on engageait, dit-on, les jambes des prisonniers, se rencontrent parfois dans ces horribles lieux.

C'est encore dans les souterrains des châteaux, ou du moins dans les salles basses, qu'on interrogeait les détenus et qu'on leur donnait la question. Souvent une salle a été destinée particulièrement à cet usage, et l'on en voit encore une au château des papes à Avignon, dont le nom, *la Veille*, rappelle l'instrument de torture qu'elle renfermait. Toutefois nous devons aver-

(1) Froissart fournit quelques exemples de faits semblables. On voit dans les ruines du château de Chinon quelques galeries auxquelles on peut attribuer la même destination.

tir nos lecteurs de se tenir en garde contre les traditions locales qui s'attachent aux souterrains des donjons. On donnait trop souvent au Moyen-Age des couleurs atroces, et l'imagination accepte trop facilement les scènes d'horreurs que les romanciers placent dans de semblables lieux. Combien de celliers ou de magasins de bois n'ont pas été pris pour d'affreux cachots ! Combien d'os, débris de cuisines, n'ont pas été regardés comme les restes des victimes de la tyrannie féodale !

C'est avec la même réserve qu'il faut examiner les cachots désignés sous le nom d'oubliettes, espèces de puits où l'on descendait des prisonniers destinés à périr de faim, ou bien qu'on tuait en les y précipitant d'un lieu élevé, dont le plancher se dérobait sous leurs pieds. Sans révoquer absolument en doute l'existence des oubliettes, on doit cependant les considérer comme fort rares, et ne les admettre que lorsqu'une semblable destination est bien démontrée. Les oubliettes *probables* que nous avons examinées consistent en un puits profond, ménagé dans un massif de constructions, et recouvert autrefois par un plancher. Quelquefois des portes s'ouvrent vers le haut de ces puits, sans apparence d'escalier ou de machine pour y descendre. Telle est à peu près la disposition des oubliettes qu'on montre dans les ruines du château de Chinon, et que fera mieux comprendre la coupe ci-jointe.

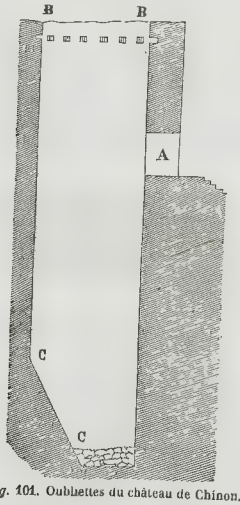


Fig. 101. Oubliettes du château de Chinon.

La porte *A* donne abruptement sur l'intérieur du puits. Des trous *B*, *B*, disposés à quelques mètres au-dessus, dans les quatre murs qui forment les parois du puits, annoncent qu'un plancher a existé. On suppose qu'il était percé d'une trappe qu'on pouvait faire jouer par la porte *A*. L'usage du plan incliné *C C* n'est pas facile à comprendre. Au reste, le fond du puits étant rempli de gravois, on ne peut juger à présent de sa profondeur.

Peut-être le fond de ce puits était-il formé par un angle aigu, afin de rendre plus pénible la position du malheureux qu'on y descendait, en l'empêchant ainsi de se coucher. C'est un raffinement de cruauté dont on verra un autre exemple dans les oubliettes de la Bastille. (Voy. *Fig.* 106.)

Nous venons d'analyser successivement toutes les parties qui composent une forteresse du Moyen-Age ; nous examinerons maintenant d'une manière sommaire l'ensemble de quelques fortifications.

A. Enceinte de ville.

Cité de Carcassonne, voir *Fig.* 90. Elle occupe un plateau d'accès très-difficile au couchant. Elle a deux enceintes : la première (l'enceinte extérieure) est bâtie sur le versant de la colline ; la seconde, plus élevée, la commande par conséquent. Les deux enceintes ne se confondent qu'en un seul point, du côté du couchant, parce que là les escarpements naturels paraissaient une défense suffisante. On a placé le château du même côté, par la même raison et parce que l'assaillant devait, suivant toute probabilité, commencer ses attaques du côté opposé. Ce château tangent aux deux enceintes, peut en être isolé ; d'un côté il communique à la ville, de l'autre à la campagne, par une barbacane *F*. On observera que l'enceinte intérieure de la ville est sensiblement plus forte que l'extérieure, et que ses tours sont beaucoup plus rapprochées ; enfin qu'elle a plusieurs tours fermées, tandis que l'enceinte extérieure n'a que des tours ouvertes à la gorge. La porte principale de la ville (la porte Narbonnaise, du côté du levant) s'ouvre entre deux fortes tours liées ensemble qui forment à elles seules comme une espèce de château indépendant. Une partie de l'enceinte intérieure, quelques tours et leurs courtines, bâties à petit appareil entremêlé d'assises de larges briques, passe pour être de construction romaine, mais plus probablement elle est l'œuvre des derniers rois visigoths. Le reste de la même enceinte, ainsi que le château, paraît appartenir au XIII^e^ siècle, sauf une tour et quelques parties de murailles, qu'on peut attribuer au XII^e^. L'enceinte extérieure date, suivant toute apparence, de la fin du XIII^e^ ou du commencement du XIV^e^ siècle.

B. Château dépendant d'une ville.

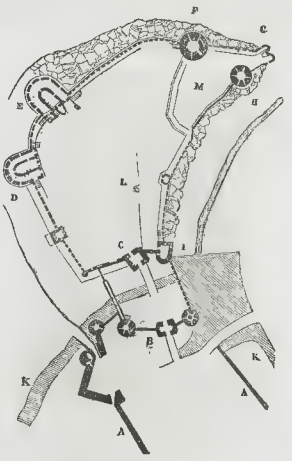


Fig. 102. Château de Fougères.

Château de Fougères. Il est bâti dans la partie basse de la ville. Ici c'est l'endroit vulnérable de la ville que l'on a défendu par un château, si toutefois le château, ou du moins son donjon *M*, n'est pas plus ancien que la ville.

A, *A'*, remparts de la ville.

B, porte du château.

C, seconde porte. On observera que la première porte est défendue par trois tours; qu'après avoir surmonté cet obstacle on rencontre un pont sur un ruisseau très-encaissé *K'*, et que l'ennemi, maître de la porte *B* et du pont, n'a encore obtenu qu'un très-mince avantage, car il est en butte aux traits des tours *C* et *I*, qui dominent la cour comprise entre les deux portes *B* et *C*.

D, tour de Raoul.

E, tour de Surienne.

On doit noter les dimensions extraordinaires de ces tours. Elles ont des embrasures pour des canons, et devaient battre, l'une *D*, l'espace compris entre le château et la ville; l'autre, la courtine *E F*, protégée d'ailleurs par des rochers qui présentent un escarpement très-roide. Ces deux tours réunies protégent un angle saillant de l'enceinte, naturellement le plus exposé. Elles paraissent de construction relativement moderne.

F, maîtresse tour du donjon, ou *Mélusine*.

G, porte, ou plutôt fenêtre élevée, qui paraît avoir eu autrefois un pont-levis pour communiquer à un ouvrage avancé, détruit aujourd'hui.

H, tour du Gobelin.

I, puits.

La cour du donjon *M* est beaucoup plus élevée que la basse-cour. Tout le donjon paraît antérieur au reste des fortifications. Les deux tours *F H* remontent probablement au XII^e^ siècle. Le reste du château paraît dater du XIV^e^ au XVI^e^ siècle. La plupart des tours et des courtines du château proprement dit appartiennent au XV^e^ siècle.

B'.

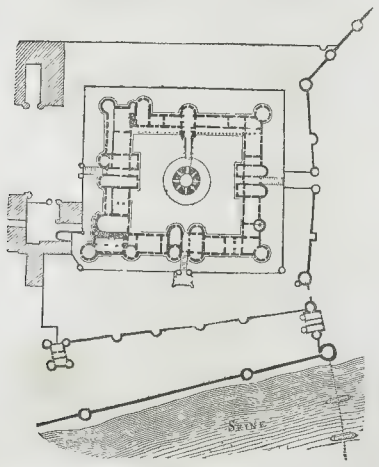


Fig. 103. Le Louvre

Le Louvre. Tour ronde ou donjon isolé au centre de la basse-cour. Trois portes, défendues chacune par deux tours. Bâtiments d'habitation disposés le long des courtines flanquées par des tours rondes très-rapprochées. Les tours d'angles sont beaucoup plus saillantes que les autres. Un fossé entoure tout le château. Petits ouvrages avancés aux abords des ponts. Le Louvre fut commencé par Philippe-Auguste, dans les premières années du XIII^e^ siècle. Il était tangent à la muraille de Paris, et défendait la Seine au couchant.

B''. Fig. 104, 105, 106.

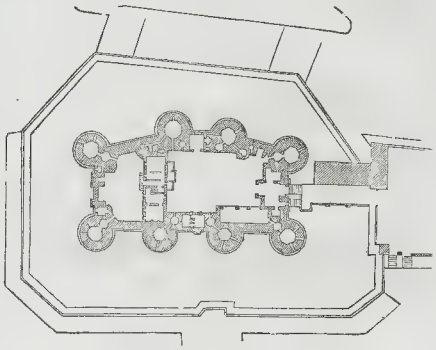


Fig. 104. Plan de la Bastille.

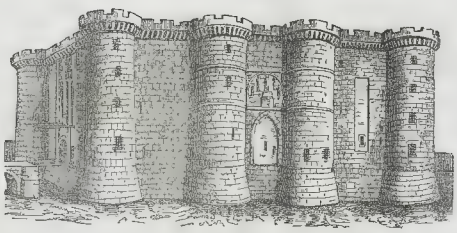


Fig. 105. La Bastille.

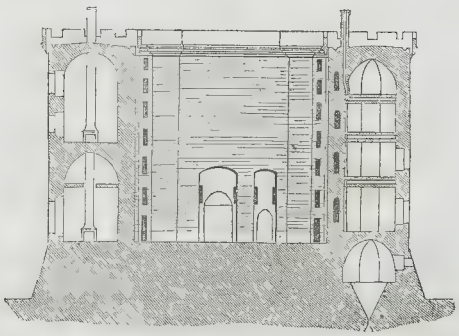


Fig. 106. Coupe de la Bastille.

La Bastille. Son plan forme à peu près un parallélogramme. Huit grosses tours rondes, à base conique, fort rapprochées, liées entre elles par des courtines aussi hautes que les tours; créneaux et machicoulis (*Fig.* 105); fossés avec parapets extérieurs sur la contrescarpe; appartements dans les tours et le long des courtines; deux basses-cours séparées par un corps de bâtiment. Point de donjon à proprement parler; étages des tours voûtés ou portés sur des charpentes; ces dernières doubles, afin de rendre plus difficiles les communications entre les prisonniers (disposition moderne); oubliettes ou culs de basse-fosse, dont le fond est en cône renversé.

La Bastille fut commencée en 1370.

C. Chateau isolé.

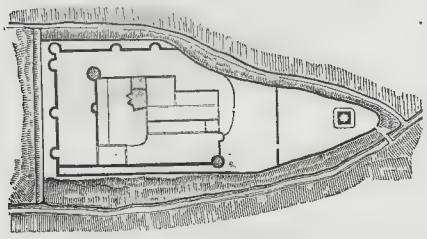


Fig. 107. Plan du château de Chalusset.

Fig. 108. Coupe du château de Chalusset.

Fig. 107, 108. Château de Chalusset.

Il est situé sur une espèce de presqu'île triangulaire, qui forme un plateau élevé entre deux ruisseaux encaissés, et n'est accessible que par l'une ou l'autre de ses extrémités, les ruisseaux et des escarpements abruptes protégeant ses flancs contre toute attaque. C'est vers le confluent des deux ruisseaux que la pente est plus douce et que le terrain s'abaisse le plus. On a pensé que c'était le côté vulnérable, et c'est sur ce point que l'on a accumulé les moyens de défense.

Après avoir franchi le pont, qui, sans doute, était fortifié autrefois, on trouve une muraille continue qui enveloppe tout le plateau; cette muraille franchie, on rencontre une tour carrée, isolée, avec un fossé profond. C'est un fort détaché qu'il fallait emporter avant d'attaquer le château.

Puis se présente une muraille qui intercepte toute communication avec la partie supérieure du plateau.

Au delà s'offre une autre muraille basse, qui forme une espèce de redoute en avant de la porte du château.

Cette porte s'ouvre à gauche de celle de la redoute, et est protégée par un massif épais et par une tour qui la flanque, en

se projetant en avant du périmètre du château. On trouve une première cour, puis une seconde porte. On est alors dans l'intérieur du château; à droite et à gauche sont les bâtiments d'habitation, magasins, etc.

Le donjon, de forme très-irrégulière, est situé dans un angle de la basse-cour. Il est divisé en deux parties par un grand mur de refend qui s'élève jusqu'au sommet. Chaque partie de ce donjon a son escalier indépendant.

Du côté opposé, c'est-à-dire à la base du triangle formé par le plateau, le rocher, excavé, présente pour premier obstacle un large fossé; derrière s'élève une muraille flanquée de tours très-rapprochées, puis vient l'enceinte intérieure du château, qui enferme la basse-cour.

Bien que la roideur des pentes et que les deux ruisseaux semblent mettre les deux grands côtés du triangle à l'abri de toute attaque, les escarpements sont partout bordés de murs, et quelquefois même l'enceinte est double.

Le château de Chalusset, aujourd'hui fort ruiné, paraît avoir été bâti, ou du moins très-agrandi, vers la fin du XII^e^ siècle C'est à cette époque qu'on peut rapporter toutes ses dispositions principales, retouchées d'ailleurs, comme il semble, jusqu'au XVI^e^ et au XVII^e^ siècle.

D. Tours ou petits Chateaux isolés.

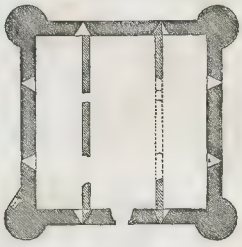


Fig. 109 Le Castera (rez de-chaussée).

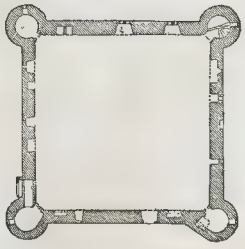
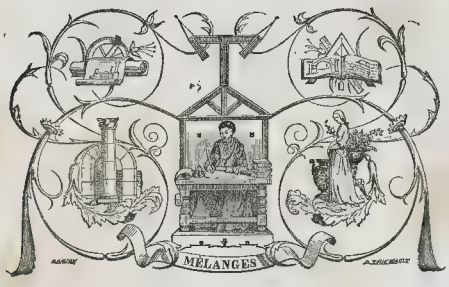


Fig. 110. Premier étage.

Le Castera, près de Bordeaux. Grosse tour carrée avec tourelles aux angles. Point de basse-cour; nuls ouvrages avancés. En raison de la largeur de cette tour, on a divisé le rez-de-chaussée par deux murs de refend, afin de donner un appui au plancher du premier étage.

Le Castera paraît dater du XIII^e^ siècle.



SIXIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

MOYEN D'ARRÊTER LE DÉPLACEMENT DE PARIS.

(SUITE ET FIN.)

(Voir col. 541 et 570, vol. III, et col. 25, 72, et 414 de ce volume.)

§ VI.

Magasins de Désencombrement dans Paris.

Il ne suffit pas de rendre au commerce et à la marine la Seine libre dans la traversée de Paris; il faut organiser les arrivages des voyageurs, les stationnements et les déchargements des marchandises; trouver, en un mot, les moyens de rendre impossibles l'encombrement, les accidents et les pertes qui s'ensuivent.

Or, il est évident que pour obtenir, *ipso facto*, cet heureux résultat, il faut prendre en considération :

1° La *nature*, le *poids* et le *volume* des diverses espèces de marchandises qui arrivent et se déchargent dans les ports de Paris et de la banlieue;

2° Les époques d'arrivage de ces marchandises;

Le tableau suivant nous fournira les éléments de ces recherches :

Nature, poids et volume des diverses espèces de marchandises arrivées et déchargées dans les ports de Paris et de la banlieue en 1842.

	Tonneaux.	Volume approximatif en mètres cubes.
Combustibles : — Bois, charbon de bois, charbon de terre	686 746.480	343 373
Métaux et Matériaux : — Fers, fontes, cuivres, briques, pavés, moellons, meulières	432 395.005	108 096
Liquides : — Eaux-de-vie, esprits, vins, vinaigres, cidres, bières	177 716.060	525 070
Bois a ouvrer : — Charpente, sciage, grume.	140 533.820	140 533
Grains et Fourrage : — Blés, avoines, seigles, orges, foins	81 616.825	100 000
Épiceries : — Drogueries, denrées coloniales	69 640.705	52 000
Objets divers	44 575.590	
Comestibles : — Poissons, fromages, fruits divers	7 930.385	
	1 641 154.870	

Epoques d'arrivages :

Bateaux 23 000 : Du 1er mai au 1er août, les 3/5 ; — du 1er novembre au 15 janvier, les 2/5.

Trains 4500 : Du 10 avril au 10 septembre.

Ce tableau nous apprend donc que les combustibles, les matériaux de construction (métaux, bois à ouvrer, etc.), marchandises qui, par leur nature, peuvent former une seule ou deux catégories, constituent une grande partie des matières encombrantes et peu sujettes aux avaries. Eh bien ! de même que l'on a organisé le service de la boucherie par la création d'un certain nombre de grands centres (abattoirs) et de sous-centres (étaux), et en assujettissant à de certaines conditions les personnes qui veulent faire le commerce de la vente de viande dans l'intérieur de Paris, et de même aussi que la Halle aux Blés, le Grenier de Réserve et les boulangeries représentent une organisation plus ou moins parfaite pour la vente du pain, pourquoi ne constituerait-on pas également le service de l'approvisionnement et de la vente des combustibles et des matériaux de construction?

Alors l'énorme masse des marchandises citées dans le tableau ci-dessus, en y comprenant les approvisionnements permanents, se distribuerait d'elle-même avec ordre et mesure.

Ces mêmes considérations peuvent s'appliquer aux vins qui se déchargent hors barrière.

Nous proposons donc :

1° La création de deux ou de quatre grands Magasins de désencombrement, halles aux bois et aux matériaux de construction, situés le long de la Seine, aux deux extrémités Est et Ouest de Paris, soit en dedans, soit en dehors du mur de l'octroi, dans lesquels les marchands de bois de chauffage, de bois à ouvrer, de métaux et autres matériaux de construction, auraient leurs chantiers et leurs dépôts (1);

2° La création d'une autre Halle aux vins à l'aval de Paris, celle qui existe étant à l'amont de la ville (*Voy.* la *Pl.* 15) (2).

(1) On comprend que la création des *magasins de désencombrement*, en aval et en amont de Paris, aura l'immense avantage de permettre de consacrer à d'autres services la grande étendue de terrain occupée aujourd'hui dans l'intérieur de Paris par les chantiers de bois; on pourrait y former, par exemple, des places qu'on planterait d'arbres, et qui ajouteraient aux plaisirs et à la santé des habitants de la capitale.

On sait que les chantiers de Paris sont divisés en cinq arrondissements. Nous donnons ci-dessous le tableau des superficies qu'ils occupent et les noms par lesquels on les désigne.

Arrondissements des chantiers		Nombre des chantiers par arrondissement.	Superficie des chantiers en mètres carrés
Saint-Antoine...	Première section..	30	57 968
	Deuxième section..	19	56 184
Saint-Bernard		24	94 317
Saint-Germain		26	78 760
Saint-Honoré		29	77 925
Poissonnière		24	46 832
		152	411 986

La superficie occupée par les chantiers dans Paris est donc vingt-huit fois et demie la superficie de la cour du Louvre.

(2) Le principe une fois admis de rendre les quais à leur destination naturelle, et d'organiser le long du plus grand diamètre de la capitale les grands magasins, les halles de désencombrement, etc., on sera aussi naturellement conduit à mieux organiser le service des abattoirs. Or, ces établissements, de quelque façon qu'on les considère, se trouveront heureusement situés en amont et en aval de Paris, sur la Seine, dans les plaines d'Ivry et de Vaugirard.

Les anciens abattoirs de l'intérieur de la ville seraient facilement utilisés pour d'autres services publics.

Cette distribution des marchandises les plus encombrantes et en grande partie facilement inflammables, aux deux extrémités Est et Ouest de Paris, obviera nécessairement à l'encombrement des rues, donnera plus de garanties contre les incendies, et permettra au commerce d'approvisionnement de se développer librement ; car, qu'on le remarque bien, si l'on admet en principe — qui ne l'admettrait pas? — la nécessité d'améliorer le sort des habitants de Paris, même en adoptant des mesures propres à restreindre ou du moins à empêcher un plus grand accroissement de sa population, les denrées indispensables à l'approvisionnement de la capitale, sagement limitée, devront être au moins triplées en quantité, pour que tout le monde puisse avoir une nourriture suffisante, se chauffer en hiver, etc., etc., vivre en un mot en bon état de santé, et non point, comme aujourd'hui, végéter et souffrir.

Il fallait donc penser au présent et à l'avenir, offrir de vastes ports de déchargement à cet immense commerce de l'approvisionnement de la capitale, distribuer ces ports avec justice pour obtenir la prospérité de tous les quartiers qui longent la Seine et pour retenir Paris dans la vallée. Voici comment nous entendrions qu'ils fussent distribués :

Ports de déchargement pour les marchandises de provenance fluviale.

Rive droite.

- *Port de Bercy* (Nord-Est), extra-muros. — Liquides, combustibles (bois).
- *Port de la Râpée* (Nord-Est), intra-muros. — Matériaux de construction.
- *Port de Passy* (Nord-Ouest), extra-muros. — Matériaux de construction, combustibles (charbon de terre).
- *Port de la Conférence* (Nord-Ouest), intra-muros. — Combustibles, objets divers, matériaux de construction.

Rive gauche.

- *Port de la Gare* (Sud-Est), extra-muros. — Combustibles.
- *Port d'Austerlitz* (Sud-Est), intra-muros. — Objets divers, combustibles.
- *Port de Grenelle* (Sud-Ouest), extra-muros. — Combustibles, matériaux de construction.
- *Port d'Orsay* (Sud-Ouest), intra-muros, près de la barrière. — Liquides, objets divers, combustibles.

Port d'embarquement dans Paris.

Pour les voyageurs par bateaux à vapeur, et pour certaines marchandises non encombrantes, voici les ports que nous proposons dans la traversée de Paris, du pont *Henri IV* (Pont-Neuf) au pont d'Austerlitz. On comprend d'ailleurs que les banquettes de 4 à 6 mètres de large que nous établissons le long des quais offriront aux petites embarcations, aux canots, aux gondoles, etc., un port d'un immense développement.

Entre le quai Conti et le *pont de Henri IV* (place du Pont-Neuf), nous voudrions construire un port-gare exclusivement consacré au transport des voyageurs par bateaux à vapeur, pour aller soit à l'embarcadère de Grenelle, soit à celui d'Ivry, ou bien pour les parties de plaisir sur l'eau. Nous le désignons sous le nom de *Port des Voyageurs.* (*Voy. Pl.* 15.)

A l'Est ou à l'Ouest du *pont de Notre-Dame* (pont Louis-Philippe), du côté du quai Napoléon, il serait construit un second port-gare pour les marchandises de consommation dans Paris; il s'appellerait *port de l'Octroi.* (*Voy. Pl.* 15.)

A l'Est ou à l'Ouest du *pont de Sully* (pont de Damiette, quai d'Anjou), il en serait construit un troisième pour les marchandises destinées à l'intérieur et au transit; ce serait le *port de la Douane.*

Entre l'ancienne île Louviers et le quai Saint-Bernard il y en aurait un quatrième, sur de grandes dimensions, pour les vins et les fruits ; ce serait le *port aux Vins et aux Fruits.*

§ VII.

Gares de Stationnement. — Estacades.

Pendant l'espace de cinq mois, du 10 avril au 10 septembre, il arrive à Paris et dans la banlieue environ 4,500 trains de bois à brûler et à ouvrer, représentant ensemble un développement total d'environ 320 kilomètres (80 lieues) sur une largeur de 4 mètres 60 cent. On voit souvent, du 1er mai au 15 juin, 800 de ces trains attendre, sur quatre rangs le long des deux rives de la Seine, du pont d'Austerlitz jusque vers Choisy-le-Roi, leur tour de déchargement, et ne laisser ainsi qu'un chenal de 10 mètres à peine à la navigation. Cet encombrement a été souvent l'objet des plaintes des mariniers et du commerce.

Mais serait-il possible d'offrir à ces trains des refuges spéciaux? Pour cela il faudrait leur livrer des lieux de stationnement capables de contenir au moins le cinquième des arrivages, c'est-à-dire les 800 trains qui stationnent aux mois de mai et de juin en amont du pont d'Austerlitz, et ces lieux de stationnement n'auraient pas moins de 260,000 mètres carrés (environ 22 fois la surface du jardin du Palais-Royal). Où trouver un pareil espace?

Plusieurs projets ont été imaginés pour faciliter le stationnement de ces trains. L'un d'eux consiste à faire un canal de dérivation qui, de la Bosse de Marne, passerait par la plaine d'Ivry, toucherait Montrouge et déboucherait, soit au pont d'Austerlitz, soit à celui de Grenelle. Ce projet, même en dehors des fortes dépenses qu'il nécessiterait, fût-il rationnel, c'est-à-dire eût-il été calculé avec soin, en tenant compte de la petite masse d'eau fournie par la Seine pendant les mois de juin, juillet, août, et parfois de décembre et de janvier, ce qui n'a pas été fait, nous semble aujourd'hui impossible, parce que le génie militaire et les fortifications s'y opposeraient. Les gares fermées, ou en eau morte, sont sujettes à des atterrissements; la gare de Charenton nous en offre un exemple.

Et d'ailleurs, en supposant que l'exécution de ces projets fût matériellement possible, disons qu'il y aurait imprévoyance à les entreprendre à une époque où le génie et la science sont constamment tournés vers la recherche des moyens économiques de transport terrestre.

Pour le moment, le problème à résoudre se réduirait donc à rendre le déchargement des trains le plus prompt possible en aval, et à livrer aux trains, le plus économiquement possible, un lieu de stationnement qui ne gênât point la navigation.

La forme d'une grande gare allongée que nous donnons à la Seine en la rectifiant dans sa traverse de Paris (*Voy.* la note (1), col. 422), offre à une grande partie des trains qui déchargent en aval un stationnement commode, d'une longueur totale de 7,000 mètres sur une largeur de 28 mètres; il pourrait donc stationner dans cet espace jusqu'à près de 550 trains de bois sans gêner en rien le mouvement de la navigation, puisque le chenal conserverait encore une largeur de 60 mètres. L'encombrement d'amont sera ainsi diminué des trois cinquièmes. Ajoutons que

les ports de déchargement ont, dans notre projet, un développement double au moins de celui qu'ils ont aujourd'hui.

La distribution des bateaux et des trains de bois telle que nous la proposons annule de fait les prétentions et les demandes des mariniers et du commerce relativement à la construction de gares de stationnement. Ces gares, en effet, étaient surtout demandées par le commerce de bois, qui, comme nous l'avons fait observer, reçoit coup sur coup ses approvisionnements.

Quant aux gares destinées à abriter les bateaux contre les débâcles de l'hiver, nous ferons observer que le nombre des bateaux vides ou chargés qui peuvent se trouver dans la traversée de Paris à l'époque des glaces a toujours été très-faible (280 environ), même dans les conditions actuelles, où rien n'est organisé (1). Dans notre projet, l'escalade pratiquée à l'Est de la gare de Grenelle, l'élargissement de la gare de l'arsenal du côté de l'Est, la gare de Charenton, qu'il sera toujours utile de rendre aux mariniers, les canaux, la gare même de Saint-Ouen, offriront de nombreux refuges à un nombre de bateaux double et triple de celui qui cherche aujourd'hui à se garer contre les glaces.

La marine et le commerce jouissant ainsi, pour les bateaux à pleine charge, de toute l'étendue du volume d'eau de la Seine dans sa traversée de Paris, d'une distribution avantageuse pour les stationnements et les déchargements, etc., etc., pourront se développer et grandir. Le port est désormais large, exempt de danger et d'embâcles.

Parmi les améliorations à apporter dans la navigation de la Seine (2), il en est une qui est la conséquence immédiate des travaux que nous avons déjà proposés : c'est celle qui rendrait facile la navigation de ce fleuve entre Marly et Poissy. Cette amélioration est d'autant plus indispensable, qu'en vain la navigation normande serait libre et facile de Rouen à Poissy ; arrivée à l'Oise, où elle rencontre la navigation flamande, picarde et belge, elle devrait subir les suites des encombrements produits par celles-ci.

En un mot, en supposant même — ce qui est inadmissible — que la Seine devienne, commercialement parlant, un cours d'eau inutile, nous croyons que la salubrité et la splendeur de Paris demandent hautement que la Seine ait un tirant d'eau de deux mètres depuis la Bosse de Marne jusqu'à la Briche Saint-Denis. Cette belle nappe d'eau, à niveau constant et à faible courant, donnerait à la capitale un nouveau et puissant attrait. Les gondoles, les canots, les batelets de mille espèces, les omnibus-bateaux, sillonneraient constamment cette plaine liquide ; et les jours de spectacles populaires, de grandioses naumachies viendraient accroître la magnificence de nos fêtes.

Nous n'entrerons pas dans la discussion des moyens proposés pour donner à la Seine un tirant d'eau de 2 mètres. Les études hydrographiques faites sur la Seine par M. Dausse, ingénieur en chef des ponts-et-chaussées, et l'état avancé où se trouve aujourd'hui la question des barrages mobiles, ne permettent pas de douter du résultat.

(1) 150 bateaux vides, 80 chargés de vins et de charbon, 50 de fruits.

(2) Voir les importantes publications de M. Dumoulin, inspecteur général de la navigation de la Seine.

VIII.

Des Embarcadères dans Paris.

Qu'est-ce qu'un embarcadère? — Doit-il y avoir dans une même ville, dans une capitale surtout, plusieurs espèces d'embarcadères ?

Le lecteur a déjà répondu à la première question ; nous appelons son attention sur la seconde.

Il doit y avoir plusieurs espèces d'embarcadères : des embarcadères pour les marchandises et denrées de toute espèce, et des embarcadères pour les voyageurs, leurs bagages, les objets et les lettres confiés à l'administration des postes.

Cette première division générale nous apprend qu'il peut y avoir des embarcadères d'un très-grand périmètre, et des embarcadères d'une superficie proportionnellement fort petite. Nous désignons les premiers sous le nom générique d'*Embarcadères pour les Marchandises* ; les seconds, sous celui particulier de *Stations d'Entrée pour les Voyageurs*.

Les embarcadères pour les marchandises peuvent se subdiviser en *embarcadères-magasins* et en *embarcadères-bazars*. Les premiers renfermeraient les objets lourds, encombrants, qui exigent de grands espaces et se détériorent difficilement, même quand ils sont exposés aux intempéries ; tels sont les bois, les marbres, le fer, le charbon, etc. Les seconds se composent des denrées coloniales, les tissus de toute espèce, coton, soie, lin, etc.

En tenant compte de la division que nous venons de signaler, on pourra détruire une prévention malheureusement trop générale, et qui consiste à supposer que tous les embarcadères et toutes les stations d'entrée occupent nécessairement d'immenses espaces de terrain, et qu'il ne convient pas, en conséquence, que les têtes de chemins de fer arrivent jusqu'au centre de la ville, où elles obstrueraient forcément la voie publique de la circulation.

Ces divisions étant reconnues nécessaires, quel est l'emplacement que devront occuper ces embarcadères et ces stations?

La réponse est facile : les stations d'entrée pour les voyageurs et les embarcadères-bazars doivent être au centre de la ville ; les embarcadères-magasins (1) aux extrémités, c'est-à-dire que tous ces embarcadères devront être disposés suivant la direction du plus long diamètre de la ville, pour que tous les points soient rapprochés le plus possible de ces stations et de ces embarcadères.

Appliquons à Paris ces idées générales, et nous trouverons qu'elles sont, matériellement et économiquement, en tous points réalisables dans notre grande cité. Ainsi le diamètre le plus long de la capitale s'étend de l'Est à l'Ouest (de Bercy à Passy (2), et suivant le cours de la Seine. Aux extrémités de ce diamètre on trouve des emplacements libres pour les embarcadères-maga-

(1) Quant aux ateliers de réparation, aux Engine-Houses, nous croyons qu'il doivent être plus éloignés de la ville que les embarcadères-magasins, c'est-à-dire à plusieurs kilomètres de ses murs.

(2) Ce diamètre ne suit pas exactement le cours de la Seine, quoique celui ci se dirige également de l'Est à l'Ouest. Les deux points extrêmes du grand diamètre de Paris ne sont pas précisément de la barrière de la Gare à celle de Grenelle, mais de la barrière de Vincennes à celle de Passy. Cette distance est de huit kilomètres (7909 mètres), tandis que le plus petit diamètre de Paris, du Nord au Sud, n'est que de cinq kilomètres et demi (5505 mètres).

sins; — les embarcadères-bazars sont possibles au *Bazar National* (île Saint-Louis), et les stations d'entrée au chevet de Notre-Dame (*place de France*), et aux abords du pont de la Concorde. Paris offre ainsi les moyens de réaliser la meilleure disposition qu'il est possible d'assigner aux embarcadères. Or, la mission de la science et de l'industrie n'est-elle pas de tirer tous les avantages possibles, et de compléter, par des travaux d'ensemble, les dispositions naturelles que présente l'état même des choses?

Nous croyons donc être autorisé à conclure, dans l'intérêt général, dans l'intérêt municipal et dans l'intérêt des habitants de Paris, de ceux de la province et des compagnies de chemins de fer, qu'il est nécessaire de rechercher les moyens d'établir, pour les grandes lignes, les embarcadères suivants :

Sud-Est de Paris. — Barrière de la Gare (rive gauche).

Noms des embarcadères.	Destination.	Localité.
Embarcadère d'*Ivry*. . .	Matières lourdes et encombrantes.	Plaine d'Ivry.
Embarcadère du *Bazar*. .	Autres Marchandises.	Est de l'île St.-Louis.
Station de la *Place de France*.	Voyageurs et bagages. . . .	Chevet de N.-Dame.
Embarcadère existant.		Boulev. de l'Hôpital.

Sud-Ouest de Paris. — Barrière de la Cunette (rive gauche).

Noms des embarcadères.	Destination.	Localité.
Embarcadère de *Grenelle*.	Matières lourdes et encombrantes.	Plaine de Grenelle.
Station du *Pont de la Concorde*.	Voyageurs et bagages.	Quai d'Orsay. Jardin du pal. Bourb. Espl. des Invalides.
Embarcadère existant.		Rue St.-Lazare, 120.

Il nous reste à répondre à une objection, celle des transbordements (1). Les marchandises qui arriveront à Paris seront :

1° Des marchandises de transit pour l'extérieur, allant du Nord au Sud, ou bien du Sud au Nord (2);

2° Des marchandises pour l'intérieur de la France;

3° Des marchandises ou denrées de consommation pour Paris.

Les premières ne seront jamais que des marchandises d'une certaine valeur, faciles à manier, et pouvant supporter quelques frais; ce seront, par exemple, des tissus, des fils, de la soie, etc., etc. Quant aux denrées coloniales, dont on a tant parlé, colis de sucre, café, coton, etc., etc., il ne faut pas croire, même en supposant le tracé le plus court possible à la fameuse ligne unique *internationale* (allant de la Manche à la Méditerranée en passant par Paris), que Marseille et Boulogne puissent supplanter tous les autres ports, et fournir de ces denrées à toute la France, à la Suisse, etc. Nos différents ports

(1) Une flottille de bateaux à vapeur et un certain nombre de remorqueurs compléteraient le service entre les têtes des deux *embranchements de Grenelle et d'Ivry*, en desservant l'intérieur de Paris. Il s'agit donc de trouver un bon système de remorquage pour remonter les bateaux de Grenelle (aval de Paris), à la Bosse de Marne (amont). Dans notre projet, le commerce fluvial étant soulagé des pertes de temps et d'argent que lui occasionne le mauvais état actuel de la Seine nous croyons que ce commerce et la marine devraient s'entendre avec la Ville, et proposer un prix de 100,000 fr., par exemple, pour hâter la solution de ce problème, que les systèmes de MM. Delivani, Delagneau et Verpilleux ont peut-être déjà résolu en partie.

(2) Les marchandises de transit de l'Est à l'Ouest, et vice versa, surtout celles allant du Havre a Strasbourg, ne passeront jamais par Paris; car, avant l'achèvement des lignes allant de l'Est à l'Ouest, on sera conduit par la force des choses à leur donner un point de jonction hors de Paris.

continueront de fournir les parties du territoire qui leur sont voisines.

Quant aux denrées de consommation et d'approvisionnement pour Paris, celles qui viendront du centre et du Sud, c'est-à-dire de la plus grande partie de la France, arriveront directement, soit à l'embarcadère-magasin d'Ivry, soit aux halles et entrepôts du *Bazar National* (île Saint-Louis); celles qui viendront du Havre, de Strasbourg, de Lille, de la Manche, de l'Ouest, auront à supporter des frais très-faibles, puisqu'elles feront le trajet par eau de l'*Embarcadère-Magasin de Grenelle* au *Bazar National* (île Saint-Louis); et encore faut-il remarquer que ces frais ne seront pas supportés par toutes les marchandises. (*Voir* la note (2), col. 423 de ce même volume.)

Mais, pour prouver aux plus incrédules que le système d'embarcadères et de stations d'entrée que nous proposons d'établir sur la rive gauche, dans la direction du plus grand diamètre de la ville, répond aux intérêts généraux de Paris et de la France, nous ajouterons que, ce sytème étant adopté, si le développement du commerce par chemin de fer dépasse de beaucoup les prévisions, ce système fournit aussi la possibilité de traverser Paris sans rompre charge, tout en laissant le centre de la ville complétement libre de chemins de fer. Voici comment : Il serait détaché de la tête de la ligne du Havre, qui arrive dans notre projet au quai d'Orsay, un embranchement qui, en longeant l'Esplanade des Invalides et le boulevard du Mont-Parnasse, passerait au Nord de l'Observatoire, et descendrait à l'embarcadère existant du chemin d'Orléans (boulevard de l'Hôpital) (1).

Nous laissons au lecteur le soin de relever tous les avantages que présente ce système d'embarcadères et de stations sur celui du système contraire, qui multiplie, sans les relier (2), ces moyens de communication; nous rappellerons seulement que ce projet repose :

1° Sur la nécessité de mettre les embarcadères à la portée de tous les quartiers;

2° Sur la nécessité de faire concourir la Seine à la diminution de l'encombrement et du gros charroi dans les rues; ce gros charroi détruit les chaussées, encombre les rues de la capitale, et empêche toute autre espèce de circulation;

3° Sur ce fait que nous avons si souvent répété, que la Seine et les quais doivent être le centre du mouvement de la ville, si on veut arrêter les déplacements continuels des foyers de l'activité parisienne.

Il y a plus : cette solution proposée pour les embarcadères, une fois perfectionnée dans ses détails, qui aurait à s'en plaindre?

La compagnie du chemin de fer d'Orléans? Non, puisqu'elle est entièrement en sa faveur.

Les compagnies des chemins de Saint-Germain et de Rouen ?

(1) Cet embranchement serait également desservi par des chevaux. Nous le désignons par le nom d'embranchement de *l'Observatoire*.

(2) Il est vrai que l'administration a pensé à relier tous les embarcadères, ou, pour mieux dire, toutes les lignes arrivant à Paris, par un chemin de fer de ceinture qui passerait près de l'enceinte continue; elle en a même fait faire les études. Nous ne connaissons pas ce projet, mais tout le monde sait le nombre infini d'obstacles que cette ligne aurait à franchir, tels que routes, canaux, cours d'eau, les accidents de terrain, etc., etc.; mais, sans entrer dans ces détails et sans parler des dépenses qu'ils nécessiteraient, il nous semble que ce chemin est inadmissible; car, en outre d'un développement de 40 kilomètres (10 lieues), il entraînerait la ville de plus en plus vers sa circonférence

Non, puisqu'elles évitent ainsi l'encombrement ou la création de nouveaux embarcadères.

Les habitants des environs de ces embarcadères? Non, puisqu'ils n'en seront pas privés.

Les Parisiens? Nos visiteurs? Non, puisqu'ils auront des stations d'entrée au centre de la capitale.

La ville? Non, puisque l'un des éléments qui peuvent le plus influer sur le déplacement de Paris aiderait puissamment, par cette disposition, à donner ainsi un centre fixe et invariable à la ville.

L'État? Non; car l'État, qui représente les besoins collectifs, ne peut que vouloir les dispositions favorables aux intérêts de tous.

Qui donc? L'avenir révélera quels seront les intérêts égoïstes qui viendront en empêcher la réalisation.

Résumé.

La solution matérielle que nous venons d'indiquer pour arrêter le déplacement de la capitale, repose donc sur les trois faits suivants :

1° *Utilisation la plus complète du cours de la Seine et des larges quais qui la bordent.*

2° *Centralisation des extrémités des voies de rapide communication dans la vallée de la Seine;*

3° *Centralisation de la majorité des établissements de commerce, d'administration et d'art, le long de la Seine.*

Note relative à la Planche 15.

Cette planche représente le centre actuel de Paris, et quelques-unes des modifications que nous nous proposons d'y apporter.

La partie teintée indique la nouvelle direction de la Seine, qui serait ainsi encaissée dans un seul lit bordé de banquettes; les autres parties de la rivière seraient comblées. La direction indiquée n'est pas marquée d'après les lois strictes de l'hydrographie des rivières.

Les cinq nouveaux ponts sont laissés en blanc, mais ils sont traversés par les hachures qui indiquent la direction actuelle de la Seine.

Les ponts existants que nous voudrions supprimer sont couverts par la teinte.

Les quatre grandes artères ou rues que nous voudrions établir sont marquées par des lignes très-noires. (Voir, pour la direction que nous leur avons donnée, les *Études* suivantes.)

La voie, au midi de la Cité, indiquée par des lignes ponctuées, fait voir les limites Sud que nous donnerions à la *Nouvelle-Lutèce*. Ceci mérite une courte explication.

En supposant que la réunion sur les terrains de la *Nouvelle Lutèce* (Cité) de tous les principaux monuments qui sont aujourd'hui à rebâtir, réclame un plus grand espace que celui qui est circonscrit entre les deux bras de la Seine, nous proposons de reculer la ligne de ceinture aujourd'hui formée par les quais des Grands-Augustins, Saint-Michel, Saint-Charles, etc., jusqu'au sud de Saint-Séverin, et de lui donner la courbe indiquée au plan par les deux lignes ponctuées. On ajouterait ainsi à la *Nouvelle-Lutèce* les terrains occupés par les rues basses et malsaines qui se trouvent au sud des quais que nous venons de nommer. Dans cette hypothèse, le service que devait rendre la *Place de France* comme limite sud du nouveau quartier et comme voie de circulation depuis la Monnaie jusqu'à la Pharmacie centrale (*Voy.* Pl. 15), serait rendu par la voie nouvelle. Mais dans ce cas, pour faciliter la circulation dans le centre de la *Nouvelle-Lutèce*, une rue devrait être ménagée en face de Notre-Dame jusqu'au Pont-Neuf (rive gauche), sur une largeur au moins égale à celle de la façade de la cathédrale.

Quant à la voie de ceinture sud, elle devrait avoir au moins 50 mètres de large. Elle a en effet trois fonctions à remplir : 1° servir de jonction entre les quais Conti et de la Tournelle; 2° procurer une large issue à la *Nouvelle-Lutèce*; 3° détacher largement le nouveau quartier des quartiers limitrophes, et conserver la physionomie particulière et pittoresque que présente l'île de la Cité, vue du pont des Arts et du pont du Carrousel.

SEPTIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

Possibilité matérielle de l'exécution simultanée des travaux proposés.

Henri IV et Napoléon conçurent de grands et magnifiques projets pour l'embellissement et la régénération de la capitale; le poignard d'un assassin et les désastres des dernières années de l'Empire arrêtèrent la réalisation de ces entreprises, qui devaient donner aux flots pressés des habitants de Paris, de l'air, de la lumière, de grands arbres, des eaux abondantes, de l'espace.

Les pensées de ces administrateurs si grands par l'esprit et par le cœur, si soucieux des besoins du peuple, si désireux de fonder leur puissance sur les bénédictions des masses, furent perdues pour la population parisienne.

A chacune de ces époques mémorables succédèrent bientôt des époques néfastes : Après Henri IV, la grande cité vit surgir à ses côtés, comme par enchantement, deux colossales constructions : Louis XIV créa Versailles pour se mettre à l'abri des mouvements populaires qui avaient agité son enfance au palais Cardinal (Palais-Royal); et de nos jours, le gouvernement de 1830 élève les gigantesques fortifications de Paris.

La capitale de la France aura vu ainsi deux fois s'engouffrer à ses portes des millions par centaines; d'abord, pour la création de Versailles, et ensuite pour les fortifications, millions qui eussent largement suffi à régénérer Paris. Mais laissons le passé.

Dans l'impossibilité où nous nous sommes trouvé de nous procurer et d'étudier les plans et les coupes des catacombes ou anciennes carrières de la rive gauche, le profil des égouts et des conduites d'eau, ainsi que le plan de l'ensemble du nivellement de Paris, nous supposerons que toutes les questions qui tiennent à la consolidation du sol de la rive gauche, aux égouts, à la distribution des eaux, au nivellement plus ou moins parfait des quais, de la Cité et des quartiers adjacents, etc., sont complétement résolues, c'est-à-dire qu'elles ont été étudiées en harmonie avec un autre plan d'ensemble embrassant tous les travaux à exécuter à la superficie du sol de Paris.

Voici comment nous entendons l'exécution des travaux que nous proposons pour fixer à jamais le centre normal de Paris à la *Nouvelle-Lutèce* (la Cité) et au *Bazar National* (l'île Saint-Louis), et comment aussi nous entendons préparer les grandes voies de communication qui devront relier les deux rives au

nouveau centre. Nous n'entrerons pas dans tous les détails de ces travaux, nous voulons seulement prouver qu'ils sont *matériellement* praticables. Dans les travaux que nous allons proposer, la Seine étant le principal obstacle à surmonter, nous divisons les travaux en trois catégories, formées d'après les états que présente successivement la rivière :

1° Travaux à exécuter en toutes saisons, c'est-à-dire quel que soit le volume d'eau de la Seine;

2° Travaux à exécuter à l'époque des moyennes eaux;

3° Travaux à exécuter à l'époque des basses eaux.

Première Année. — Première Campagne.

Travaux à exécuter en toutes saisons.

1° Construction d'un nouvel Hôtel-Dieu;

2° Construction des *embarcadères-magasins d'Ivry* (Est de Paris), et de Grenelle (Ouest de Paris), pour les matières lourdes et encombrantes qui arriveront par les grandes lignes de chemins de fer;

3° Construction des magasins-chantiers, ou *halles de désencombrement de l'Est et de l'Ouest*, pour le bois de chauffage, le charbon de terre et de bois, les métaux, matériaux de construction, etc.; en un mot, pour toutes les matières lourdes et encombrantes venant par voie fluviale à Paris;

4° Démolition d'une partie des maisons du quai Pelletier, des rues de la Tannerie, Vannerie, de l'Épine, de la Coutellerie (quartier des Arcis), vis-à-vis l'Hôtel-de-Ville, et construction du *Palais préfectoral* et de *justice criminelle* sur l'emplacement ainsi obtenu;

5° Démolition des maisons qui longent les quais d'Anjou et de Bourbon (Nord de l'île Saint-Louis), et du quai Napoléon (Nord-Est de la Cité), pour faciliter les travaux de la rectification de la Seine;

6° Démolition des maisons comprises entre l'extrémité Ouest de l'île Saint-Louis et les rues Regrattière et de la Femme-sans-Tête, pour la construction, sur le terrain déblayé, de la *Halle Centrale;*

7° Démolition d'une partie des maisons au Nord de Notre-Dame, pour permettre la construction du *Palais Archiépiscopal* combiné avec le *Palais de justice civile* et une *Cour de Cassation*;

8° Démolition, au quai du Marché-Neuf (Cité), de la Morgue et du pâté des maisons dit du Palu (Ouest du Petit-Pont.)

(Les vieux matériaux bons à conserver, les bois de charpente, châssis, portes et fenêtres, ferrailles, etc., seront réunis dans des chantiers de la rue des Fossés-Saint-Bernard, achetés et disposés a cet effet.

Les matériaux en pierres de taille serviront à la construction des banquettes le long du lit de la Seine. Les décombres resteront sur place; ceux qui embarrasseront pourront être réunies à l'entour de Notre-Dame et sur la place de l'Hôtel-de-Ville.)

Travaux à exécuter à l'époque des moyennes eaux de la Seine.

9° Construction (*extra-muros*) de la tête du chemin de fer du Havre, Lille, Strasbourg, etc., que nous avons appelé l'*embranchement de Grenelle.*

10° Construction du *pont du Louvre* (60 mètres de large);

(Les matériaux auront été d'abord réunis dans la cour du Louvre et devant la colonnade du Louvre.)

11° Barrage à l'Estacade (quai de Béthune, île Saint-Louis);

(Ce barrage mettrait à sec le lit de la Seine, depuis l'Estacade jusqu'au pont Louis-Philippe.)

12° Creusement d'une partie du nouveau lit de la Seine pour rejeter les eaux du fleuve sur le quai Morland (Bibliothèque de l'Arsenal). Démolition des quais existants au Sud de l'ancienne île Louviers et à l'Est de l'île Saint-Louis;

13° Rectification de la Seine : construction des banquettes longitudinales et des nouveaux quais;

14° Construction du *pont de Sully* au quai des Célestins (60 mètres de large);

15° Démolition du pont de Damiette;

16° Construction du *port-gare du Bazar*, entre le quai d'Anjou, Nord-Est de l'île Saint-Louis, et les terrains de l'ancienne île Louviers;

17° Rectification des quais de la Seine depuis le pont de Damiette jusqu'au pont Louis-Philippe; construction des banquettes longitudinales;

(La largeur prise sur le quai d'Anjou et le quai de Bourbon (Nord de l'île Saint-Louis) n'empêchera pas la circulation sur le Pont-Marie.

On voit que tous ces travaux s'exécuteront à sec. Un fossé creusé au milieu du lit de la Seine, entre la rive droite et l'île Saint-Louis, couvert de planches, recevra les eaux des égouts. Des conduites en fonte ménagées sous le barrage construit a l'*Estacade* (quai de Béthune) permettront de layer ces fossés par des courants d'eau de Seine.

Les déblais provenant du nouveau lit de la Seine au quai des Célestins et au quai Morland (Bibliothèque de l'Arsenal) serviront à combler l'espace compris entre l'estacade existante et le *port-gare du Bazar.*)

18° Démolition du Pont-au-Double, du pont Saint-Charles (Hôtel-Dieu) et du Petit-Pont;

19° Démolition d'une partie du Palais-de-Justice, sur le quai de l'Horloge, pour faciliter les travaux de la rectification de la Seine;

(Cette démolition n'est pourtant pas indispensable pour cet objet. Il suffirait d'interdire la circulation sur le quai de l'Horloge.

La démolition du Petit-Pont et du Pont-au-Double ne gênerait en rien la circulation, car la démolition déjà exécutée du pâté des maisons du Palu et celle de la Morgue donneraient au quai du Marché-Neuf de larges proportions. Ainsi, par exemple, le charroi qui, de la rue Saint-Denis, se dirigerait vers le Jardin-des-Plantes, etc., après avoir traversé le Pont-au-Change, longerait le Marché-Neuf, l'église de Notre-Dame, passerait sur le pont de l'Archevêché et arriverait sur les quais de la rive gauche. D'ailleurs le Petit-Pont et le Pont-au-Double étant très-rapprochés des ponts Saint-Michel et de l'Archevêché, et ces derniers étant bien plus larges que les premiers, ils pourront facilement leur être substitués.

Après la démolition du pont Saint-Charles, l'Hôtel-Dieu de la Cité pourra facilement conserver une communication avec son annexe de la rive gauche, par un pont provisoire en bois d'une seule travée.

La démolition simultanée du Petit-Pont, du pont Saint-Michel et du pont Saint-Charles est indispensable pour le libre passage des eaux de la Seine, et pour le service de la navigation.)

Travaux à exécuter à l'époque des basses eaux de la Seine.

20° Construction d'une estacade à l'Est de la gare de Grenelle (île des Cygnes);

21° Barrage au pont de la Cité (Pont-Rouge) entre l'île de la Cité et celle de Saint-Louis;

(Ce barrage sera fait de manière qu'au moyen d'une ou plusieurs portes d'écluse on puisse laisser passer une partie des eaux de la Seine en cas de crue subite.

Tout le volume des basses eaux serait refoulé dans le bras gauche. Le lit de la Seine compris entre le pont Louis-Philippe et le Pont-Neuf (rive droite) resterait à sec.)

22° Rectification des quais et des banquettes longitudinales, en laissant la circulation libre sur les ponts Louis-Philippe, d'Arcole, de Notre-Dame, le Pont-au-Change et le Pont-Neuf;

23° Construction du nouveau pont de Notre-Dame (60 mètres de large) entre le quai Napoléon et le quai de la Grève;

24° Construction du *pont de Lutèce* (40 mètres de large) sur l'emplacement de la pompe Notre-Dame.

(Les travaux que nous venons d'énumérer, même ceux à exécuter le long des quais (rive droite) entre le pont de Damiette et le Pont-Neuf, ne sont pas d'une aussi difficile exécution ni aussi considérables que l'on pourrait le croire de prime abord, car ils consistent principalement dans l'établissement des deux banquettes longitudinales et dans la construction des culées des trois ponts de *Sully*, de *Notre-Dame* et de *Lutèce*. Or, la largeur du lit de la Seine (y compris les abreuvoirs et les bas-ports existants) d'un épaulement à l'autre des quais, est presque partout plus grande que la largeur uniforme du chenal qui devra régner entre les deux banquettes seulement; ces banquettes seront donc faites en grande partie dans le lit même de la Seine mis à sec, sans qu'il soit nécessaire d'entamer les épaulements des quais existants.

Les matériaux seront fournis en grande partie sur place par ceux des abreuvoirs, des ports, bas-ports existants, etc., etc.)

Deuxième Année. — Deuxième Campagne.

Travaux à exécuter en toute saison.

1° Continuation des travaux et des constructions commencés à la surface du sol;

2° Démolition de la place Dauphine.

(Les décombres serviront de remblai pour élargir le quai de l'Horloge près le Pont-Neuf.)

3° Construction, sur l'emplacement de la place Dauphine, du *palais des postes et des passe-ports*.

4° Élargissement de la rue des Poulies-Saint-Honoré (côté Est);

5° Élargissement de la place de la Colonnade du Louvre;

(La grille de fer qui devra protéger ce monument du côté de l'Est sera placée comme il a été dit (6e Étude, note 1, col. 425 de ce volume) à 3 ou 4 mètres de la façade.)

6° Démolition des maisons entre la Monnaie et l'Institut (quai Conti), pour ouvrir un passage aux voitures entre le quai Conti et la rue Mazarine;

(On comprend que l'élargissement de la rue des Poulies-Saint-Honoré (côté Est), de la place de la Colonnade du Louvre, et le libre passage de la rue Mazarine au quai Conti, sont de larges issues pour reporter sur le *pont du Louvre* le mouvement du Pont-Neuf pendant le temps de la reconstruction de ce dernier.)

7° Creusement du nouveau lit de la Seine sur toute la longueur de l'ancienne île Louviers;

(Les déblais seront en partie entassés sur le remblai déjà opéré de l'ancienne estacade.)

Travaux à exécuter à l'époque des moyennes eaux de la Seine.

8° Ouverture du nouveau lit de la Seine rejetée sur le quai Morland;

9° Digue de la place Walhubert (Ouest du pont d'Austerlitz) au nouveau quai Sud de la rectification de la Seine (terrain de l'ancienne île Louviers);

(Cette digue sera placée de manière à permettre la jonction des deux parties du nouveau quai Sud de la Seine, entre la place Walhubert et le quai déjà exécuté sur les terrains de l'ancienne île Louviers. C'est le long de cette partie du quai Sud que sera placé *le port aux vins et aux fruits*.)

10° Digue à l'Est du pont de l'Archevêché.

(Le petit bras de la Seine, depuis le pont de l'Archevêché jusqu'au Pont-Neuf (rive gauche), est ainsi mis à sec.)

11° Construction d'une section du *grand égout Sud*, entre les ponts de l'Archevêché et le Pont-Neuf (rive gauche), dans le lit même du petit bras de la Seine.

12° Premiers remblais dans cette partie du petit bras avec les décombres amoncelés autour de Notre-Dame, à la place de l'Hôtel-de-Ville, au Marché-Neuf, à la place Dauphine;

13° Démolition des épaulements et revêtement des quais des Grands-Augustins, de Saint-Michel, de Saint-Charles, des Grands-Degrés, de l'Archevêché, du Marché-Neuf, des Orfévres;

14° Démolition des ponts de l'Archevêché, Saint-Michel et du Pont-Neuf (rive gauche);

15° Construction du *port-gare des voyageurs*, entre le quai Conti et la place du Pont-Neuf; élargissement des quais Conti et de la Monnaie.

Travaux à exécuter à l'époque des basses eaux de la Seine.

16° Démolition du Pont-Neuf (rive droite), et construction, à peu près sur le même emplacement, du *pont Henri IV* (de 40 mètres de largeur);

17° Épuisement de l'eau du petit bras de la Seine entre la digue de la place Walhubert et le pont de l'Archevêché;

18° Construction de la deuxième section du *grand égout Sud* entre le pont de l'Archevêché et le pont d'Austerlitz, dans le lit de la Seine (rive gauche);

(La construction de ces deux sections du *grand égout Sud* faite dans le lit de la Seine, le long des quais existants, rend inutiles les déblais ordinairement nécessaires dans l'exécution de ces sortes de constructions, tout en devenant elles-mêmes, par l'espace qu'elles occupent, de véritables remblais. Une grande partie des matériaux nécessaires pour ces deux sections d'égout sera fournie sur place par les ports, bas-ports, etc., etc.)

19° Démolition des épaulements des quais de la Tournelle, de Saint-Bernard, de Béthune et d'Orléans;

20° Démolition de toute la partie de la Cité comprise entre les rues de la Barillerie et de la Cité;

(Les décombres serviront en partie pour combler le bras gauche.)

21° Construction, sur le même emplacement, des établissements publics et des hôtels dont il a été parlé col. 418;

22° Construction du *port-gare de l'octroi* (*Bazar National*), entre le quai Napoléon et l'île Saint-Louis;

23° Achèvement des ponts de *Sully*, de *Notre-Dame* et de *Lutèce*.

24° Démolition des ponts de Constantine, de la Tournelle, du Pont-Marie, du pont de la Cité (Pont-Rouge), du pont Louis-Philippe, d'Arcole, de Notre-Dame et du Pont-au-Change.

Troisième Année. — Troisième Campagne.

Travaux à exécuter en toute saison.

1° Achèvement de la section du chemin de fer qui doit réunir la barrière de la Cunette au chemin de Rouen, etc., et de celle qui conduira de la Gare au chemin d'Orléans;

2° Achèvement du nouvel Hôtel-Dieu, du *Palais préfectoral* et de *justice criminelle* (quartier des Arcis), du *Palais de justice civile*, de *l'Archevêché* (*Nouvelle-Lutèce*), et de la *Halle Centrale* (*Bazar National*);

3° Continuation des constructions commencées entre la rue de la Barillerie et la rue de la Cité;

4° Démolition totale des maisons particulières dans la Cité;

5° Constructions nouvelles sur le même emplacement.

Travaux à exécuter à l'époque des moyennes et des basses eaux.

3° Construction de la troisième et de la quatrième sections du *grand égout Sud* du quai Conti au pont d'Iéna, etc., et du pont d'Austerlitz au pont de Bercy.

(Ces travaux seront menés de front avec ceux de la rectification de la Seine; les déblais des uns serviront aux remblais des autres. C'est sur ces derniers que seront établies les têtes des chemins de fer du Havre et d'Orléans, qui aboutiront, la première à l'esplanade des Invalides ou au pont de la Concorde, la seconde à l'Est de la *place de France* (chevet de Notre-Dame).

A la fin de cette troisième campagne, la circulation sera entièrement libre sur le grand *quai Sud* de la Seine (rive gauche), qui aura été considérablement élargi; la circulation sera libre aussi entre les deux barrières de la Cunette (Ouest de Paris) et de Bercy (Est de Paris). Les larges ponts du *Louvre*, de *Henri IV*, de *Lutèce*, de *Notre-Dame*, de *Sully*, et les remblais du bras gauche aux abords de ces ponts et le long des quais de la rive gauche, permettront au charroi qui aura lieu dans le sens longitudinal du *quai Nord* (rive droite), et à celui qui aura lieu dans les rues avoisinantes, dans la même direction, de passer entièrement sur le *quai Sud* (rive gauche), ce qui faciliterait la construction du *grand égout Nord*, ainsi que la rectification et le nivellement du *quai Nord* (rive droite).

Quatrième Année. — Quatrième Campagne.

1° Installation du *Palais préfectoral* (quartier des Arcis), du *Palais épiscopal*, du *Palais de justice civile et de la Cour de cassation* (Cité) et du nouvel *Hôtel-Dieu*;

2° Démolition du Palais-de-Justice, de l'Hôtel-Dieu, de la Préfecture de police; nouvelles constructions sur leur emplacement;

3° Construction du *grand égout Nord*, depuis le canal Saint-Martin jusqu'à la barrière de Passy;

4° Achèvement des banquettes longitudinales le long du *quai Nord* de la Seine (rive droite);

5° Premières constructions sur le grand espace de terrain gagné à la ville par le comblement du bras gauche de la Seine, telles qu'entrepôts, grands magasins, etc. (Voy. *Pl.* 15);

6° Achèvement du *Palais des postes et des passe-ports* (Pont-Neuf), et d'une partie des constructions érigées sur l'emplacement compris entre les rues de la Barillerie et celle de la Cité.

Cinquième Année. — Cinquieme Campagne.

1° Continuation des nouvelles constructions dans la Cité;

2° Continuation des travaux entrepris sur l'emplacement gagné par le comblement du bras gauche de la Seine, et de ceux commencés au terre-plein qui réunit le pont de la Concorde au pont de Grenelle.

3° Pendant cette campagne on pourra installer dans la *Nouvelle-Lutèce* les services du *Palais des postes et des passe-ports*, — de la *Bibliothèque de France* et de quelques grands *hôtels à loyer*, commencés pendant la deuxième campagne des travaux.

Sixième année. — Sixième campagne.

1° Continuation des constructions dans la *Nouvelle-Lutèce*;

2° Construction (proportionnellement au mouvement commercial apporté par les chemins de fer) d'entrepôts, de grands magasins au *Bazar National*, ce qui supposera la démolition plus ou moins complète des maisons de l'île Saint-Louis.

Septième année. — Septième campagne.

Achèvement des travaux dans la Cité. — Inauguration de la Nouvelle-Lutèce.

En distribuant les travaux que nous croyons nécessaires pour donner à jamais un centre d'activité à Paris, de manière à nous assurer de leur achèvement dans un intervalle de sept années, nous sommes parti de ce principe : que l'homme a besoin pour se passionner d'avoir l'assurance d'atteindre bientôt la satisfaction de ses désirs, de voir le terme de ses travaux, de ses sacrifices. Or, ce laps de temps donne évidemment tout espoir, même aux hommes d'un âge avancé, de voir s'accomplir sous leurs yeux la régénération de Paris. Chacun de nous puisera donc du courage et des forces pour pousser à la réalisation de ce grand travail qui serait une gloire pour la France et pour Paris, l'honneur du XIX^e^ siècle, et un digne reflet des pensées de Henri IV et de Napoléon.

HUITIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

Comment il serait possible de fournir d'eaux abondantes la partie méridionale de Paris (rive gauche), et d'obtenir un rabais considérable sur certains matériaux de construction et de pavage.

Voltaire écrivait de Ferney, à la date du 17 juillet 1767, la lettre suivante à M. de Parcieux, sur le projet d'amener la rivière de l'Yvette (1) à Paris.

Vous avez dû, Monsieur, recevoir des éloges et des remercîments de tous les hommes en place; vous n'en recevez aujourd'hui que d'un homme bien inutile, mais bien sensible à votre mérite et à vos grandes vues patriotiques. Si ma vieillesse et mes maladies m'ont fait renoncer à Paris, mon cœur est toujours votre citoyen. Je ne boirai plus des eaux de la Seine, ni d'Arcueil, ni de l'Yvette, ni même d'Hippocrène, mais je m'intéresserai toujours au grand monument que vous voulez élever : il est digne des anciens Romains, et malheureusement nous ne sommes pas Romains. Je ne suis pas étonné que votre projet soit encouragé par M. de Sartine : il pense comme Agrippa; mais l'Hôtel-de-Ville de Paris n'est pas le Capitole. On ne plaint point son argent pour avoir un opéra-comique, on le plaindra pour avoir des aqueducs dignes d'Auguste. Je désire passionnément de me tromper; je voudrais voir la fontaine de l'Yvette former un large bassin autour de la statue de Louis XV; je voudrais que toutes les maisons de Paris eussent de l'eau comme celles de Londres.

.... Nous venons les derniers en tout, j'en suis fâché.

Ce fut en 1762 que M. de Parcieux présenta à l'Académie des Beaux-Arts son plan du canal de la rivière de l'Yvette; ce

(1) L'Yvette prend naissance à deux lieues de Chevreuse, où elle vient passer. C'est une petite rivière qui n'a que 7 à 8 lieues de cours.

canal devait fournir d'eaux abondantes les quartiers situés au midi de Paris (rive gauche). L'Académie nomma des commissions; leurs rapports furent favorables.

En 1768 M. de Parcieux mourut. M. Perronet fut chargé avec M. de Chezy, par le gouvernement du roi, d'examiner de nouveau les plans de cette utile entreprise. Ils se prononcèrent en faveur de l'exécution.

M. Defer de la Nouere, ingénieur, s'occupa activement de cette question en 1782 et 1783, et publia plusieurs mémoires à ce sujet. En 1782, l'Académie fit un rapport en faveur des nouvelles idées émises par M. Defer; ce rapport est signé Delalande, d'Alembert, Coulomb, Leroy, Bossut, le marquis de Condorcet et Tillet.

En 1786, M. Defer publia un nouveau mémoire dans lequel il fit l'offre de déposer 250,000 livres à la trésorerie de la ville pour commencer les travaux, en renonçant aux bénéfices en faveur du trésor public, après remboursement de ses avances.

Louis XVI nomma, le 21 mai 1786, des commissaires pour examiner les plans et devis. Sur leur rapport, S. M. en ordonna l'exécution au profit de M. Defer de la Nouere et compagnie. On mit la main à l'œuvre; les travaux avançaient avec une étonnante rapidité, lorsqu'ils furent subitement arrêtés (1787). M. Gauthey, qui devint plus tard inspecteur-général des ponts-et-chaussées, fait observer que ces travaux furent interrompus par des motifs d'*intérêt particulier*. Le courageux M. Defer ne put donc achever cette belle entreprise.

M. Gauthey publia en 1802 un mémoire dans lequel il proposa de réunir au canal de l'Yvette les eaux de l'Orge, de la Juine, etc. Ce Mémoire fut lu en comité des ponts-et-chaussées en frimaire an XI (1802). Voici une des conclusions :

Que l'on fasse faire les plans, nivellements et jauges du canal à faire [de l'Yvette], pour procurer à la partie méridionale de Paris *les mêmes avantages* que l'Ourcq procurera à la partie septentrionale, en faisant venir au-dessus du faubourg Saint-Jacques les eaux de l'Essonne, de la Juine, de l'Orge et de l'Yvette, par un canal pareil à celui de l'Ourcq, et celles de la Bièvre par un canal séparé.

En 1821, M. Ch.-Jos. Minard, ingénieur en chef du canal de Saint-Quentin, frappé des inconvénients du pavé tendre de Fontainebleau et de la cherté de son prix de revient à Paris, eut l'heureuse idée de revenir au projet de M. de Parcieux, en combinant les grands bienfaits hygiéniques que procurerait à la rive gauche l'eau de l'Yvette, avec l'économie de transport du pavé de Paris.

M. Minard présenta la première idée de son projet à M. Becquet, directeur-général des ponts-et-chaussées, en 1821. M. le directeur l'accueillit favorablement, et chargea M. Minard de le compléter. Ce projet, étudié, fut soumis en mai 1822 à M. le directeur-général, et reçut l'approbation du conseil des ponts-et-chaussées en sa séance du 10 septembre suivant.

M. Minard publia, en décembre 1825, un travail très-important sur ce sujet et sur le pavé de Paris, ayant pour titre : *Projet de canal et de chemin de fer pour le transport des pavés à Paris.*

Nous donnons ici quelques extraits de ce travail, qui résume la pensée de M. Minard :

..... Le déchet est le point essentiel du pavé de Paris, puisque l'achat des pavés neufs forme à lui seul plus des deux cinquièmes de la dépense totale. Un examen attentif de ce qui se passe dans l'entretien, et des observations multipliées, nous ont appris que, outre les causes ordinaires de déchet, il en existait une qui, si elle n'est pas ignorée, est loin d'être appréciée à sa juste valeur : c'est la rupture des pavés. Le nombre des pavés brisés, tant dans les réparations en repiquage que dans les relevés à bout, s'élève à plus de 330 milliers par année, en y comprenant toutefois le très-petit nombre de pavés dérobés. On conçoit que pour avancer un fait de cette importance, il nous a fallu une forte conviction; nous l'avons acquise pendant plusieurs années d'observation et par plus de deux cents expériences particulières.

On ne peut s'empêcher de reconnaître que ce résultat ruineux ne soit dû en grande partie à l'usage du pavé de Fontainebleau, et qu'on ne retirât un avantage considérable du seul emploi de pavés durs. Mais les bonnes carrières à proximité de la capitale sont insuffisantes, et si l'on exploitait celles qui en sont plus éloignées, on perdrait plus en frais de transport que l'on ne gagnerait dans la qualité des pavés. Ce serait donc rendre un service éminent au pavé de Paris que de diminuer les frais de transport de ses approvisionnements, qui s'élèvent à 1 500 000 pavés par an (1). Convaincu de cette vérité, nous nous sommes appliqué à résoudre ce problème, et nos recherches nous ont conduit au projet de canal et de chemins de fer que nous proposons.

..... Les carrières qui offrent l'application la plus heureuse des canaux et des chemins de fer, pour transporter à moindres frais les pavés à Paris, sont celles des coteaux de l'Yvette; et de toutes les carrières qui alimentent Paris, ce sont aussi celles qui fournissent les pavés les plus durs et les mieux faits.

Leur produit, y compris celui des carrières de Sceaux, n'est aujourd'hui que de 600 milliers par an, parce que l'exploitation s'arrête là où l'éloignement de Paris rendrait le transport trop coûteux. En parcourant la vallée de l'Yvette et de ses affluents, on découvre beaucoup de bancs de grès où l'on peut ouvrir de superbes carrières, et on est frappé de leurs richesses stériles.

D'après les dimensions apparentes des bancs que nous avons reconnus, et dont le développement est de près de trois lieues, ils présentent une masse de grès d'où l'on peut tirer 600 000 000 de pavés, et entretenir Paris pendant quatre cents ans.

..... Des chemins de fer à une seule voie seront établis sur les sommets des coteaux de l'Yvette, où gisent les bancs de grès; le terrain, un peu au-dessus des carrières, présente de grands plateaux sur lesquels les chemins de fer peuvent se développer presque de niveau. On conçoit l'avantage de cette disposition, par laquelle un seul cheval pourra traîner 10 000 kilogrammes ou 300 pavés.

..... Chacun de ces chemins de fer communiquera au canal qui sera dans la vallée par un plan incliné, à double voie, sur lequel les chariots chargés descendants remonteront les chariots vides.

..... Le canal, à son arrivée près de la barrière Saint-Jacques, au lieu dit Mont-Souris, sera terminé par un bassin à l'instar de celui de la Villette.

La surface totale de l'eau de ce bassin sera à 10 mètres 30 centimètres au-dessous du bief culminant, près Chevreuse. Elle sera de 4 mètres 40 centimètres au-dessus du point le plus élevé de Paris, qui est l'Estrapade, et par conséquent de 15 mètres plus haute que l'eau du bassin de la Villette.

Le canal sera alimenté dans sa partie supérieure par l'Yvette, le ruisseau de Saint-Paul, de Port-Royal et de Bures. Leur produit total, en temps de sécheresse, est de 14 000 mètres cubes en vingt-quatre heures (730 pouces).

Il recevra de plus, dans sa partie inférieure, les ruisseaux de Chatenay, de Sceaux et de Fontenay-aux-Roses, qui donnent ensemble environ 2000 mètres cubes (105 pouces).

Enfin, l'on pourra au besoin, et sans de grandes dépenses, pren-

(1) Savoir : 1200 milliers pour l'entretien courant, et 300 milliers pour le pavage des rues neuves et les réfections extraordinaires

dre le ruisseau de Gif, qui donne 3400 mètres cubes (180 pouces).

..... On formera, à la prise d'eau de Chevreuse, un grand réservoir dont la capacité sera la moitié de celle du canal, et qui servira principalement à son remplissage.

Ainsi le canal recevra, en temps de sécheresse, 16 000 mètres cubes d'eau par jour. Une partie de cette eau arrivera à Paris par le jeu des écluses et en déversant sur leurs portes.

..... La quantité d'eau qui pourra descendre à Paris étant de 8000 mètres cubes, on voit qu'elle pourra suffire à l'arrivage de 30 bateaux par jour.

Chaque bateau portant 48 tonneaux, et l'année de navigation pouvant être supposée de 300 jours, le tonnage de toutes les marchandises qui pourraient descendre sur le canal serait de 432 000 tonneaux, quantité presque triple de celle qui est présumée devoir y passer.

..... La dépense totale du canal, y compris les indemnités de terrains et d'usines, est évaluée à la somme de 2 400 000 fr.

..... Ainsi l'on pourra vendre l'eau du canal, soit pour laver les rues de Paris sur la rive gauche de la Seine, les abattoirs et les canaux fétides des Gobelins, soit pour desservir les hôpitaux du faubourg Saint-Jacques, qui en manquent ou n'en obtiennent qu'à grands frais, soit pour l'embellissement de la place Sainte-Geneviève, du jardin du Luxembourg et de tous les édifices publics des quartiers élevés, où l'eau du canal de l'Ourcq ne peut parvenir, soit enfin pour l'usage des fabriques des faubourgs Saint-Jacques et Saint-Marceau, où l'on élève l'eau par des puits très-profonds.

En supposant que le canal ne vende que les trois quarts des 8000 mètres cubes d'eau qui arriveront à Paris, il en résulterait, d'après le tarif des prix de l'eau de l'Ourcq, un revenu de 300 000 fr.

L'utilité de l'eau ne se borne point à la capitale, elle trouve son application sur toute la ligne du canal; ainsi on pourrait, à peu de frais, porter l'eau à Bicêtre, en passant par une conduite sur l'aqueduc d'Arcueil, ce qui réduirait au cinquième la grande profondeur (225 pieds) de laquelle on élève l'eau à cet établissement par des machines dispendieuses.

..... Le prix du charroi d'un millier de pavés est aujourd'hui de 150 fr.; ce transport, par le canal et les chemins de fer, ne coûtera que 36 fr. On pourra donc facilement établir un droit de navigation de 50 fr. par millier (0,22 centimes par tonneau et par distance), qui produira un revenu de 75 000 fr.

..... La facilité du transport du grès en amènera l'usage dans la construction des maisons de Paris. Arrivant par le canal, il sera moins cher que la pierre de roche, à laquelle il sera préféré pour les seuils, les marches, les socles et tous les soubassements des édifices.

..... Il passera aussi sur le canal une très-grande quantité de pierre meulière; elle abonde dans la haute partie du canal. On l'extrait forcément dans les carrières de grès dont elle recouvre les bancs; on n'en peut tirer parti faute de débouché. On l'envoie par voiture à Paris lorsque son prix s'y élève extraordinairement. Il est donc certain qu'on l'expédiera par le canal, et la capitale, qui consomme plus de 80 000 mètres cubes de moellons par année, tirera par cette voie une très-grande partie de cet approvisionnement.

Le mètre cube de meulière, arrivant par le canal, reviendra à 5 fr. 70 cent. dans Paris. Son prix actuel est presque double.

..... Telles seront les principales branches de commerce du canal, auxquelles on doit en ajouter d'autres moins considérables, telles que l'argile plastique, les carreaux, les briques, les bois, les fruits qui viennent en grande quantité de la vallée de l'Yvette, etc.

De plus, le chargement des bateaux qui retourneront aux carrières est assuré; les fumiers de Paris, qui aujourd'hui sont payés fort cher par les voitures qui ont amené ce pavé, seront aussi achetés par les bateaux vides, pour lesquels il s'établira un dépôt au bassin de Mont-Souris. Ces engrais iront fertiliser les rives du canal, et leur transport, usque dans la vallée de l'Yvette, où ils ne parviennent point aujourd'hui,

sera à la fois une source de prospérité pour l'agriculture et de profit pour le canal.

..... L'administration de la Ville débourse chaque année 360 000 fr. pour acheter 1200 mille pavés neufs; par le canal elle ne les paiera qu'environ 225 000 fr.; elle aura donc épargné 137 000 fr. par an. Or, cette somme est à peu près l'intérêt à 5 pour cent du capital qu'elle aurait engagé pour exécuter le canal; ainsi il lui resterait pour bénéfice net la vente d'eau et d'autres revenus.

Nous terminerons en faisant observer que la richesse et la population de la capitale s'accroissent chaque année, que d'immenses quartiers sont projetés, et qu'un canal qui amènera à Paris des matériaux de construction doit offrir une navigation active et un revenu assuré.

Résumons ce qui précède :

Voilà un projet qui occupe pendant un demi-siècle des hommes éminents; plus tard, ce projet reçoit un nouveau complément d'utilité et devient un projet de la plus haute importance économique pour la ville, l'État, et les habitants de Paris. Tout semble concourir pour en hâter l'exécution, tout, même la faible dépense qu'il nécessiterait, et pourtant ce projet ne s'exécute pas!

A Paris, comme dans le plus petit village de France, les habitants et les propriétaires sont donc à la merci de l'apathie des administrations supérieures.

Il faut que cette fausse position cesse, il faut que les électeurs municipaux de Paris sortent de l'obscurité dans laquelle ils sont restés jusqu'à ce jour; il faut qu'ils veillent à leurs intérêts, il faut qu'ils nomment des sous-commissions dans chaque quartier, et une commission générale qui aurait pour mandat de peser par tous les moyens légaux sur les administrations supérieures, afin de les sortir de leur torpeur. Les plaintes isolées, mille exemples le prouvent, n'ont aucune influence; il faut donc les réunir, les coordonner, leur donner de la puissance, de la force, de l'énergie. Et qu'on remarque bien qu'il ne s'agit ici en définitive que de faire accepter par les bureaux de l'Hôtel-de-Ville le principe d'ouvrir un emprunt proportionnel aux besoins pressants auxquels il faudrait satisfaire. Toute la question est là. Certes, les arguments et les faits ne manquent pas pour assurer la victoire aux justes exigences du public.

Revenons au projet du canal et de chemins de fer pour le transport des pavés et des matériaux de construction.

Tout le monde connaît le mauvais système de pavage de nos rues, mais tout le monde ne sait pas que sur les 4,200,000 mètres superficiels qui occupent les rues de Paris, il n'y en a que 3,500,000 qui soient pavés, tandis que 700,000 sont encore à l'état de chemins vicinaux.

Il y a plus, la superficie de la voie publique s'agrandit journellement, soit par les alignements, soit par le percement de nouvelles rues. Les dépenses du pavé de Paris deviennent de plus en plus considérables, même sans tenir compte des améliorations que l'on sera forcé d'introduire dans un service public d'une aussi haute importance. La construction des fortifications est venue aussi aggraver la position de la ville; depuis cette époque, elle paie les pavés un tiers plus cher qu'auparavant, et personne n'ignore que les matériaux de maçonnerie ont renchéri considérablement. Le canal de l'Yvette serait donc plus que jamais avantageux à la ville et à ses habitants.

L'utilité de cette belle entreprise est encore plus grande, si l'on veut la considérer d'un point de vue encore plus general.

Nous le demandons, ne serait-il pas temps de reconnaître que le département de la Seine n'a été que trop bouleversé et miné par l'exploitation des carrières? Ne serait-il pas temps de mettre un terme, ou du moins de procéder aux explications avec un certain ordre? Comment! la Ville et l'Etat ont dépensé et dépensent de fortes sommes pour exécuter des travaux dans les catacombes de la rive gauche, et l'on ne songerait pas à l'avenir? On n'assignerait pas des limites à ces fosses immenses que nous nous ouvrons sous les pieds? Les environs de Paris seront-ils continuellement bouleversés, ne présenteront-ils jamais que l'aspect de vastes ruines? Voilà ce nous semble de puissants motifs pour hâter la construction d'un canal de 36 000 mètres de longueur (9 lieues), qui satisferait à d'aussi graves intérêts, en même temps qu'il fournirait à la partie méridionale de Paris (rive gauche) des eaux abondantes.

On objectera que la ville de Paris n'a pas été heureuse dans la construction de ces canaux, qu'elle a été entraînée à des dépenses exorbitantes presque sans profit; on parlera du puits de Grenelle, on ajoutera qu'un chemin de fer serait maintenant préférable entre Paris et les carrières de la vallée de l'Yvette. Soit; nous admettons ces objections, quoiqu'il soit facile de les réduire à néant; mais nous demandons que ces objections ne viennent pas opposer un nouvel obstacle à la prise en considération de ces projets. Qu'on les étudie concurremment, rien de mieux; mais que l'exécution suive immédiatement le choix qui sera fait.

Enfin, placés au point de vue où nous sommes de l'intérêt général de Paris, nous disons que la Ville devrait non-seulement construire et exploiter le canal, mais qu'elle devrait se faire l'acquéreur des carrières de l'Yvette, en les mettant au nombre de ses ETABLISSEMENTS COMMUNAUX.

Maîtresse ainsi d'une partie de matériaux de construction et de pavage, la Ville introduirait dans ce commerce des garanties que le public saurait bientôt apprécier.

PERREYMOND.

LOIS GÉOMÉTRALES DE L'INCLINAISON DES COLONNES DANS LES TEMPLES GRECS.

Monsieur le Directeur,

Un long séjour en Grèce et des observations rigoureuses m'ont mis à même de constater certains faits relatifs à l'inclinaison des colonnes dans les temples antiques. Ces faits m'ayant paru d'un haut intérêt pour les architectes et les archéologues, j'en ai fait un resumé que j'ai l'honneur de vous adresser; je crois qu'il ne saurait être mieux placé que dans votre excellente Revue, dont le mérite est maintenant apprécié par toutes les sommités scientifiques.

Dans tous les traités d'architecture, les grands maîtres qui ont donné les proportions des différents ordres ont toujours présenté les monuments grecs de l'antiquité comme étant construits sur les principes du prisme, c'est-à-dire ayant les axes des colonnes perpendiculaires au plan de l'édifice. L'exactitude minutieuse avec laquelle les détails ont été relevés devait faire

croire à la vérité du principe; cependant ce principe est faux, du moins pour les ordres doriques.

Depuis peu d'années seulement quelques archéologues s'étaient aperçus de l'inclinaison des colonnes du Parthénon et du temple de Thésée. Ils avaient avancé le fait, mais sans le constater scientifiquement et sans en chercher les principes ni les causes. Ils avaient de même remarqué certaines courbures dans les entablements et dans les lignes du soubassement de ces monuments; mais il n'y a rien dans ces dernières remarques qui puisse être érigé en principe. Les pierres passant d'une seule pièce d'une colonne à l'autre sont parfaitement droites. Une légère pente ménagée pour l'écoulement des eaux, et quelques inflexions du sol, ont seules produit ces effets.

Me trouvant à même, par un long séjour sur les lieux et par mes relations directes avec quelques membres distingués de la société d'archéologie d'Athènes, encouragé même par Sa Majesté le roi de la Grèce, j'ai entrepris de résoudre les questions suivantes dans l'intérêt de la science architecturale et de l'archéologie.

1° Les colonnes des temples grecs sont-elles inclinées par principes de construction ou par quelques causes étrangères à la volonté de l'architecte?

2° Quelle est cette inclinaison, quels sont ses principes, son amplitude, sa direction; enfin quelle est la forme initiale du Monument?

3° Quelles sont les considérations, les causes, les influences, qui ont pu conduire les architectes de l'antiquité à ces principes dans leurs constructions monumentales?

4° Quels sont les ordres soumis au principe des axes inclinés, quelles sont les modifications qu'ont subies ces ordres, et quels sont les avantages statiques qui sont résultés de ce principe?

Par suite de mes observations et de mesures exactement prises, j'ai été conduit aux réflexions et aux conclusions suivantes.

Si l'on veut remonter à l'origine des choses dans l'art de bâtir, on verra qu'il est des formes rudimentaires telles que la pyramide et le cône, qui est une pyramide sans arêtes, d'où il est difficile de sortir, et auxquelles l'art est souvent obligé de se rattacher; ce sont des principes indiqués et mis en œuvre par la nature elle-même et par les instincts pour la conservation ou le bien-être des espèces, et ensuite développés, modifiés par le génie et les besoins de la civilisation. Ainsi les branches, les racines, les graines et les fruits des végétaux présentent tous des sections de cône. Les mêmes formes se retrouvent dans l'enveloppe des chrysalides, dans le nid des oiseaux, dans la loge du castor, aussi bien que dans la hutte du sauvage, la cabane du bûcheron et la tente de l'Arabe.

L'architecture égyptienne, qui est la plus ancienne(1), a pour

(1) Nous ne saurions prendre ici la responsabilité de cette affirmation, et admettre que l'architecture de l'Egypte soit absolument la plus ancienne. Sans nous faire l'écho de ce qui a été dit sur l'antériorité présumée de la civilisation et de l'art indien, qu'il nous soit permis de rappeler que l'Asie septentrionale fut le berceau de toutes les races humaines, et que là, par conséquent, dut naître l'architecture. L'histoire et les livres saints viennent, d'ailleurs, confirmer cette opinion : la tour de Babel n'est pas un rêve, pas plus que les splendeurs de Ninive et de Babylone. N'oublions pas surtout que cette dernière, dont la magnificence fut proverbiale, passe pour la plus ancienne ville du monde. Il nous est donc permis de douter au moins de cette priorité réclamée en faveur de l'architecture égyptienne, mais il ne l'est pas de révoquer en doute l'existence simultanée d'un art véritable dans d'autres empires, aussi puissants et aussi anciens que celui des Pharaons. (*Note de M. A. de C.*)

principe la forme pyramidale ou pyramidoïdale, c'est-à-dire qu'en prolongeant en hauteur les plans des différentes faces de l'édifice, ces plans se réuniraient en un point ou en une arête.

Les architectes grecs, qui avaient puisé chez les Egyptiens leurs principes et leurs moyens d'exécution, habitués qu'ils étaient à la vue des lignes inclinées et à la sévérité des formes, n'ont pas pu arriver par une transition subite aux angles droits et aux plans parallèles. Ainsi le premier ordre qui apparaît en Grèce, après les monuments cyclopéens, est le dorique à courtes dimensions (Pœstum), et dont l'inclinaison est très-prononcée. Au siècle de Périclès, l'ordre est modifié, les proportions sont allongées pour en diminuer la sévérité, les ornements y sont ajoutés avec le goût et tous les charmes de la sculpture de l'époque, et l'inclinaison des colonnes est diminuée. C'est alors l'apogée des progrès de l'architecture et de la sculpture.

Les Romains modifièrent encore le dorique et lui donnèrent l'axe vertical dans leurs monuments. Depuis, tous les architectes ont suivi dans leurs colonnades le principe des axes parallèles, ou plutôt des verticales, ce qui est presque identique, vu la longueur des lignes ; mais rigoureusement, en vertu de la gravitation, il résulte pourtant de la loi des verticales, qu'au lieu de retrouver dans nos monuments, comme chez les Egyptiens et chez les Grecs, la pyramide droite, nous avons la pyramide renversée, dont les côtés prolongés en dessous à une distance égale au rayon terrestre se réuniraient en un point unique, quelles que fussent la grandeur et la forme du plan de l'édifice.

Tout porte à croire que le principe des axes inclinés a été admis dans la construction des monuments du siècle de Périclès dans un but de solidité, pour neutraliser la poussée des parties supérieures et pour opposer plus de résistance aux secousses des tremblements de terre, qui tendent toujours à jeter en dehors les parties des édifices qui sont construites sur le principe des verticales.

Ce qui reste du Parthénon et du temple de Thésée prouve combien Ictinos et Mikon, qui en furent les architectes, avaient pris de précautions dans ces constructions pour en assurer la solidité, et combien leurs principes étaient fondés.

Il est de fait que le cône et la pyramide présentent les formes les plus solides dans les constructions, puisque tous les efforts s'y exercent vers le centre et que la charge s'y combine en raison inverse de la hauteur. Aussi retrouve-t-on ce principe dans le gothique, qui n'est imité d'aucune architecture antique, mais avec des combinaisons délicates et très-compliquées. L'ogive est une section conique, et les admirables flèches des cathédrales du moyen-âge sont des pyramides ; les arcs-doubleaux et les contre-forts sont encore dans le principe du talus continu de la pyramide.

Chaque système de construction doit aussi être en harmonie avec les temps et les lieux : chez les mystérieux Égyptiens de l'antiquité, où la science est secrète, où les ombrages et la fraîcheur sont des trésors en raison de la lumière qui les inonde et de la chaleur qui les dévore, les monuments sont construits de manière à être impénétrables aux rayons du soleil et à l'œil du profane.

Chez les nations de l'Occident et du Nord, aux temps de la grande domination des idées religieuses, les constructions se ressentent de l'exaltation des pensées et de cette espèce d'abnégation des choses terrestres. Les architectes eux-mêmes, dominés par ces sentiments, élèvent leurs constructions à des hauteurs prodigieuses ; leurs nefs sont immenses, leurs clochers traversent les nues ; tout est percé à jour et suspendu ; tout est pour le ciel. Ils semblent n'admettre qu'à regret des points d'appui ; encore ces points ne sont-ils que des faisceaux de colonnettes délicatement travaillées, qui semblent être là plutôt pour faire ressortir la hardiesse des pendentifs, pour raccorder et harmoniser les nervures ogivales et les galeries découpées, que pour supporter des fardeaux. S'ils avaient pu suspendre les lois de la gravitation, pas une église n'aurait touché à terre.

Mais pour de telles constructions il fallait aussi un sol tranquille et exempt des catastrophes météorologiques dont les contrées orientales ont si souvent été tourmentées. Aucun édifice gothique n'aurait pu résister aux nombreux tremblements de terre qu'ont éprouvés les temples grecs (1), et sans ces fléaux destructeurs qu'on appelle conquérants, qui renversent et brisent en un instant ce que le temps et les tremblements mêmes ont respecté, le Parthénon et tant d'autres chefs-d'œuvre de l'antiquité seraient encore intacts, tant les règles de la statique et le choix des matériaux y ont été bien observés.

Chez les peuples intelligents de la Grèce, où la vie est douce, la température agréable et la nature toujours belle, où les idées de bonheur sont portées vers les choses matérielles, mais dont le sol est toujours en convulsion, les monuments sont simples, peu

(1) Au moment même où j'écrivais ce passage, un tremblement de terre se faisait sentir dans toute la Grèce. Pour donner une idée de ce qu'ont pu souffrir jusqu'à ce jour les monuments grecs, voici l'extrait du Courrier Grec du 28 avril 1842 :

« Nous avons appris, par le dernier courrier de l'intérieur, que de violents tremblements de terre se sont produits sur plusieurs points du Péloponèse dans la journée du 6 | 18 de ce mois. Dans les contrées orientales le tremblement de terre a été moins sensible, mais vers l'occident il a causé de graves dommages. — On écrite de Sparte que la secousse y a été de 25 à 30 secondes de durée, et que les habitants, effrayés de sa violence, sont immédiatement sortis des maisons. Le même jour et dans la nuit suivante on a ressenti encore quatre ou cinq autres secousses moins fortes. Au dela de l'Eurotas un rocher s'est détaché de sa base et est tombé du mont Ménélas près du village de Drouchas. Une ancienne tour située dans le bourg de Magoulès s'est écroulée. A Mistra le sol a tremblé avec plus de force qu'a Sparte, et plusieurs maisons y ont été détruites ainsi qu'une partie du bâtiment de l'école hellénique. L'eau des sources et des puits s'est troublée, et un rocher énorme s'est détaché du sommet du vieux Mistra et est tombé avec un bruit épouvantable dans l'enceinte de la ville.

« On écrit de Calamès : Un violent tremblement de terre s'est fait ressentir dans notre ville le 6 | 18 de ce mois vers 9 | 12 du matin ; la durée de la première secousse a été de 40 a 50 secondes. Dix autres secousses plus faibles se sont fait ressentir depuis cette heure jusqu'à minuit, et à environ a 3 | 4 d'heure d'intervalle l'un de l'autre. Leur durée était d'environ 3 secondes. Le 7 | 19, cinq autres secousses se sont encore fait ressentir de 5 h. 1 | 2 a 10 heures du matin. Les suites de ce sinistre sont déplorables ; la plupart des maisons sont lézardées, et plusieurs de celles des environs se sont écroulées. Une femme a été tuée à Androussa. Les eaux des torrents et celles du Pamissus se sont troublées.

« Aréopolis : Le tremblement de terre a renversé cinquante maisons de cette ville et quinze tours du bourg d'OEtyle ; trois hommes ont été blessés et un tué.

« En Triphylie, les secousses ont aussi produit des dommages, moins considérables pourtant.

« La pluie rouge qui est tombée à Tripolitza a été aussi remarquée dans plusieurs provinces. Le ministère de l'Intérieur a recueilli sur ce phénomène des renseignements qui seront communiqués au conseil de médecine et soumis a son examen. »

élevés et sagement entendus; les proportions sont gracieuses, les ornements de bon goût, et les lignes sont pures comme le beau ciel qui les éclaire. On n'y retrouve de la sévérité mystérieuse des temples égyptiens qu'une teinte légère et suave qui indique à peine l'origine.

Chez les Romains, qui mettaient leur bonheur à vaincre les difficultés de toute espèce et à s'enivrer de gloire, l'architecture, qu'ils ont prise des Grecs, devient un art triomphal plutôt que religieux, un art consacré aux actions humaines plutôt qu'à la piété ; les ordres se surchargent d'ornements ; les colonnes isolées deviennent des monuments; on les retrouve ingénieusement combinées avec les voûtes de toute nature, aux portiques, aux arcades; et les différents ordres s'y superposent de cent manières.

C'est alors que la loi des verticales est rigoureusement appliquée et que le système des inclinaisons n'entre plus que dans les constructions pleines des remparts, des fortifications et des tours.

Si dans ces nouvelles combinaisons l'art de bâtir a gagné quelque chose, il est du moins vrai de dire que le beau style dont le Parthénon est le type a perdu de sa splendeur et de sa pureté. Il suffit pour s'en convaincre de voir à côté de ce monument la porte Adrienne, le tombeau de Philopapus, et même le temple de Jupiter Olympien.

Nous n'entrerons point dans d'autres considérations sur les différents genres d'architecture et sur les modifications que les temps, les localités et les mœurs y ont apportées; ce serait entrer dans le domaine de l'histoire de l'art, et ce n'est point le but de ce petit travail.

Quels que soient d'ailleurs les motifs qui ont porté les Anciens à donner à leurs monuments les formes et les proportions qu'ils ont, il en résulte les lois suivantes :

1° *Les temples antiques* de l'ordre dorique, *quelles que soient leurs dimensions, se composent de quatre plans inclinés qui, passant par les axes des colonnes, et prolongés en hauteur, se confondraient* en une arête *si le monument est rectangulaire, ou* en un point *s'il est carré.*

Dans le premier cas, la projection de l'arête sur le plan horizontal serait une ligne joignant l'intersection des bisectrices du rectangle. Dans le second cas, le point d'intersection serait perpendiculaire au centre du plan horizontal de l'édifice.

Dans les deux cas, l'inclinaison de la colonne d'angle suit la direction d'une ligne partageant cet angle en deux parties égales.

2° *L'inclinaison des colonnes ne commence qu'après le premier tambour*, qui forme la dixième partie de la hauteur de la colonne environ (je dis environ parce que la même hauteur pour tous les premiers tambours n'a pas été rigoureusement observée). *C'est ce premier tambour, formant un tronc de cône oblique, qui détermine l'amplitude et la direction de l'angle d'inclinaison.*

L'inclinaison *maximum*, c'est-à-dire celle des colonnes d'angle, est de 24 millimètres par mètre au Parthénon.

3° *Tous les tambours de chaque colonne, après le premier, sont des troncs de cône droit.* Ils sont parfaitement rôdés en place, base sur base; et pour faciliter ce travail de rôdage et donner un refuge à l'espèce de pâte qui en résulte, une légère cavité circulaire, du tiers environ du diamètre du tambour, a été pratiquée autour de la clef, qui est en bois de cèdre; en sorte que l'adhérence parfaite qui existe entre chaque tambour n'a lieu que dans une zone circulaire.

4° *L'inclinaison de chaque colonne est proportionnelle à sa distance*, à la ligne *joignant l'intersection des bisectrices, si le monument est rectangulaire, ou* au point de centre *du plan de l'édifice, s'il est carré.* En sorte que les colonnes les plus inclinées sont celles des angles, et les moins inclinées sont celles du milieu des côtés.

La formule en est toute simple : nommons A l'angle d'inclinaison de la première colonne, D sa distance au point de centre du plan de l'édifice, ou à la ligne joignant l'intersection des bisectrices, A' l'angle d'inclinaison d'une autre colonne quelconque, et D' sa distance au même point de centre ou à ladite ligne, on aura

$$A : D :: A : D' \text{ ou } A \times D' - D \times A' = 0$$

Il eût été facile de faire un gros volume sur ce sujet; mais en pareille matière les longs discours n'éclaircissent rien et sont souvent fort ennuyeux ; je me borne donc à exposer simplement les lois telles que je les ai trouvées, laissant à d'autres le soin de les commenter à loisir.

Veuillez agréer, etc.

LE CHEV. VILLEROI,
Ingénieur civil.

MACÉDOINE

SOMMAIRE. — De l'assainissement des fosses d'aisance. — Des ciments et des chaux hydrauliques, par M. VICAT.— Procédé pour durcir le plâtre.— Sur le plâtre des environs de Paris, par M. BERTHIER. — Procédé pour rendre la fabrication de la céruse moins dangereuse.

De l'assainissement des fosses d'aisance.

La question de l'assainissement des fosses est tellement importante, que nos lecteurs nous sauront gré de ne pas négliger de porter à leur connaissance les procédés qui peuvent être mis en usage pour rendre moins funestes les exhalaisons souvent mortelles de ces lieux infects.

Une commission composée de MM. de Gasparin, Payen, Boussingault, rapporteur, fit dans le temps le rapport suivant à l'Académie des sciences :

L'Académie nous a chargés d'examiner un mémoire de M. Siret, sur un procédé pour désinfecter les matières fécales, les urines de l'homme et des animaux, en un mot, toutes les matières organiques putréfiées, et aussi pour prévenir la putréfaction au sein de ces mêmes matières.

Après de longues et laborieuses recherches, puisqu'elles ont été commencées en 1834, M. Siret a reconnu qu'un mélange de charbon et de sulfates métalliques, dans lesquels domine le sulfate de fer, agit dans toutes circonstances comme un désinfectant des plus efficaces. Déjà le sulfate de fer a été employé dans un but semblable de désinfection; mais ce qui nous a paru un perfectionnement, c'est l'intervention d'un charbon rendu plus léger par l'adjonction d'une substance bitumineuse. En effet, la poudre désinfectante acquiert par là une énergie toute particulière; elle reste plus longtemps en suspension au milieu des liquides infectés; elle les recouvre même d'une pellicule huileuse, qui gêne, si elle ne l'intercepte pas totalement, leur communication avec l'air ambiant.

Au reste, vos commissaires n'ont pas à se prononcer sur la composition de cette poudre, par la raison que sa préparation n'est pas suffisamment décrite dans le mémoire de M. Siret et qu'ils n'ont reçu à

sujet que des renseignements verbaux. La commission a donc dû se borner à en constater les effets. C'est dans ce but qu'elle a entrepris les expériences dont elle vient vous communiquer les principaux résultats : 15 grammes de poudre délayée dans 5 à 6 décilitres d'eau ont complétement et subitement fait disparaître l'odeur de la matière fécale rendue par un individu. Cette expérience a été répétée plusieurs fois sur divers sujets, dans un hôpital et dans une prison. Elle n'est d'ailleurs que la confirmation d'expériences analogues, faites antérieurement sur l'invitation de l'autorité municipale et dans une circonstance qui montre l'utilité du résultat obtenu.

La ville de Paris fait construire en ce moment une maison d'arrêt, la *Nouvelle Force*, destinée à pouvoir renfermer, en les isolant, douze cents prévenus. M. le préfet de la Seine, dans la vue d'éclairer l'administration sur toutes les questions relatives au chauffage et à la ventilation, convoqua une commission spéciale. Dans le principe, il avait été arrêté que chaque cellule serait munie d'un vase mobile, constamment à la disposition du prisonnier. La commission nommée par M. le préfet dut donc se préoccuper vivement des moyens les plus convenables pour assurer la désinfection de douze cents vases mobiles, et ce fut à cette occasion que les effets de cette poudre désinfectante furent examinés avec la plus scrupuleuse attention. L'administration a définitivement adopté pour la *Nouvelle Force* le système de siéges fixes communiquant avec des tuyaux de conduite se rendant à un réservoir commun. Néanmoins, plusieurs de nos confrères qui étaient membres de la commission spéciale sont persuadés que, dans le cas où le système des vases mobiles eût prévalu, l'application d'un désinfectant analogue à celui proposé par M. Siret eût été un auxiliaire puissant à joindre à la ventilation pour assurer l'assainissement des cellules.

M. Siret a désinfecté avec succès, au moyen de sa poudre, des fosses d'aisances devenues inabordables aux ouvriers vidangeurs; il rapporte dans son mémoire les opérations qu'il a exécutées; il cite les noms des personnes qui ont assisté à ses essais. Sans vouloir infirmer le moins du monde les témoignages invoqués par M. Siret, votre commission a pensé que, dans une question de cette nature, elle était astreinte à vous rapporter seulement ce qu'elle avait vu par elle-même. En conséquence, elle n'a pas hésité à diriger et à faire surveiller par un des commissaires l'application de la méthode proposée.

Les gaz fétides ou délétères qui émanent des fosses sont, en grande partie, de l'ammoniaque et de l'acide hydrosulfurique, libres ou combinés. La poudre désinfectante contient les éléments suffisants pour neutraliser ou pour détruire ces principes. En effet, il s'y trouve de l'acide sulfurique qui s'empare des vapeurs ammoniacales; des oxydes métalliques qui décomposent l'acide hydrosulfurique; du charbon poreux, doué d'un pouvoir absorbant considérable. Toute la difficulté consiste donc, ainsi que l'a reconnu M. Siret, dans la distribution, dans la répartition des éléments désinfectants, dans la masse infectée. Le brassage, toujours difficile quand on opère sur de grandes quantités de matières, est impossible quand les fosses sont closes; on ne peut le pratiquer qu'au moment de la vidange. Aussi, pour rendre une fosse placée dans les conditions ordinaires à peu près inodore, M. Siret propose d'y introduire, jour par jour, des petites doses du désinfectant. C'est ainsi que nous avons opéré.

Les observations ont été faites dans des latrines très-peu ventilées et communiquant avec une fosse mobile. Les vapeurs ammoniacales y étaient tellement intenses, qu'elles provoquaient le larmoiement au plus haut degré. 1 kilogramme de poudre a été délayé dans 4 litres d'eau, dont une partie a servi à asperger le sol, l'autre partie a été jetée dans la fosse; immédiatement après cette première opération, l'odeur, d'abord si infecte, est devenue très-tolérable. Depuis cette époque, on a introduit dans la fosse, tous les matins, 500 à 600 grammes de poudre délayés dans 2 litres d'eau; l'expérience a été continuée pendant quinze jours, et malgré les fortes chaleurs, l'odeur était peu perceptible. L'opinion des trente-cinq locataires qui fréquentent ces latrines a été unanime sur ce point. Sous le rapport économique, on voit qu'il a fallu à très-peu près 15 à 18 grammes de poudre pour détruire les vapeurs fétides émanant des déjections d'un individu. M. Siret estime la dépense de désinfection par son procédé à 2 centimes par ménage composé de trois à quatre personnes.

En résumé, les expériences faites par la commission confirment de la manière la plus satisfaisante les faits annoncés dans le mémoire soumis à son examen; ces faits intéressent particulièrement l'hygiène et la salubrité publique. En conséquence, vos commissaires ont l'honneur de vous proposer d'adresser à M. Siret des remerciments pour son utile communication, et de l'engager, en outre, à présenter son travail au concours ouvert par l'Académie pour l'amélioration des arts insalubres.

Recherches sur les propriétés diverses que peuvent acquérir les pierres à ciment et à chaux hydraulique par l'effet d'une incomplète cuisson, précédées d'observations sur les chaux anomales qui forment le passage des chaux hydrauliques aux ciments. (Mémoire lu à l'Académie des Sciences.)

L'objet principal de ce mémoire est d'exposer quelques propriétés singulières des substances argilocalcaires incomplétement cuites. On sait que les chaux hydrauliques deviennent des ciments (1) quand la proportion de l'argile s'y élève à un certain degré; eh bien, dans cette transition, on remarque des composés qui sembleraient devoir participer des chaux éminemment hydrauliques et des ciments, et qui, en réalité pratique, ne sont ni l'un ni l'autre. Ces composés, que nous avons cru devoir désigner sous le nom de *chaux-limites*, étant complétement cuits (c'est-à-dire entièrement dépouillés d'acide carbonique), et traités comme ciments, débutent absolument comme ceux-ci; mais la cohésion instantanément acquise se perd après quelques heures par l'effet d'une extinction tardive qui, au lieu de produire une chaux hydraulique, ne donne qu'une espèce de *caput mortuum* presque sans valeur.

Les calcaires à chaux hydraulique ordinaires ont aussi leurs singularités : ils peuvent devenir de bons ciments, ou donner des produits à peu près sans énergie, par l'effet de divers degrés de cuisson.

On conçoit dans quelle confusion d'idées ces transformations contradictoires peuvent jeter le praticien qui cherche à se rendre compte de la valeur hydraulique des matières qu'il doit employer.

Nous avions depuis longtemps pressenti qu'il deviendrait indispensable pour la technique de dépouiller ce dédale, et nous attendions de jour en jour qu'une main plus habile prît l'initiative; mais la nécessité d'un tel travail s'est fait sentir tout d'un coup d'une manière si urgente, par suite des fâcheux mécomptes auxquels les difficultés dont il s'agit ont donné lieu sur divers travaux, que nous n'avons pas cru devoir hésiter davantage, bien que notre spécialité n'atteigne pas, tant s'en faut, aux hautes connaissances nécessaires pour traiter convenablement des questions qui se rattachent à ce qu'il y a de plus délicat dans la statique chimique.

Le point important pour le moment était de tracer une route certaine dans laquelle le simple praticien ne pût jamais s'égarer, et d'indiquer par quelques jalons les écueils des voies nouvelles essayées dans ces derniers temps. Les théories chimiques, même les plus exactes, ne sont pas un guide que chacun puisse prendre impunément; il n'est pas toujours facile de les interpréter comme elles devraient l'être, de faire

(1) On appelait autrefois ciment la poudre de brique ou de tuileau. Ce nom lui est donné encore par quelques praticiens. Il en résulte des équivoques continuelles. La poudre de tuileau, ne pouvant rien cimenter, rien lier par elle-même, ne saurait être un ciment; c'est une substance analogue à la pouzzolane, c'est une pouzzolane artificielle. Il serait temps de renoncer aussi aux dénominations de *ciments romains* et d'autres semblables, qui non-seulement n'expliquent rien, mais donnent au contraire souvent les idées les plus fausses sur l'origine des matières auxquelles on les applique.

la part des circonstances les plus insignifiantes en apparence, de réduire enfin à leur juste valeur, ou de restreindre dans des limites convenables, les déductions qui en dérivent : ces vérités ressortiront avec évidence des faits nombreux exposés dans mon mémoire; ici je me bornerai à présenter les conséquences auxquelles ces faits conduisent.

Conclusion. 1° On rencontre, sur la limite qui sépare les chaux hydrauliques des ciments, des espèces de chaux tenant moyennement 53 pour 100 d'argile, et qui, rebelles aux procédés ordinaires d'extinction, paraissent vouloir être traitées comme les ciments, et débutent en effet de la même manière; mais elles lâchent prise après quelque temps en obéissant à une extinction lente dont l'effet est d'anéantir en grande partie les propriétés hydrauliques de la combinaison.

Les chaux-limites sont d'un emploi dangereux et doivent être proscrites dans tous les ateliers.

2° L'exacte imitation des chaux hydrauliques et éminemment hydrauliques par des mélanges de chaux grasses éteintes et de ciments, est impossible; car ces mélanges descendent au rang des chaux faiblement hydrauliques, si l'on donne à leur manipulation plus de temps que n'en exigent les ciments eux-mêmes pour faire prise. Or, les ciments faisant prise en quelques minutes, il est impossible en pratique de ne pas dépasser de beaucoup ce temps.

Donc, pour imiter les chaux hydrauliques naturelles, on doit s'en tenir au procédé connu, lequel est à la fois le plus simple et le plus direct.

3° Toute substance argilo-calcaire capable de donner un ciment par une cuisson complète, donne encore un ciment par une cuisson incomplète, pourvu que le rapport de l'argile à la portion de chaux supposée libre dans l'incuit, ne soit pas au-dessus de 273 pour 100, ou, en d'autres termes, pourvu qu'il y ait moins de 273 portions d'argile pour 100 de chaux supposée libre.

Or, cette condition laisse une grande latitude pour la cuisson des ciments; il est évident que la surcalcination est seule à craindre, et encore faut-il qu'il y ait scorification commencée pour que toute énergie soit détruite.

4° Toute substance argilo-calcaire capable de donner une chaux-limite ou une chaux hydraulique par une cuisson complète, peut, par l'effet d'une cuisson incomplète, donner un ciment ou du moins un produit qui en a toutes les propriétés, pourvu que le rapport de l'argile à la portion de chaux supposée libre dans l'incuit ne soit pas au-dessous de 64 pour 100; car au-dessous de 64, ou tout au moins 62 pour 100, non-seulement les incuits ne sont plus ciments, mais ils peuvent même descendre au rang des chaux les moins énergiques, avec le grave inconvénient de l'extinction lente.

Or, comme on ne possède aucun moyen pratique de discerner de prime abord les incuits ciments de ceux qui ne le sont pas, et encore moins de régler la cuisson de manière à expulser uniformément, des fragments calcaires gros et petits, la quantité d'acide carbonique voulue, il en résulte qu'en pulvérisant les incuits pour les incorporer indistinctement dans un mortier, comme on a cru devoir le faire sur quelques travaux, on peut, au lieu d'améliorer ces mortiers, y introduire un véritable agent de destruction.

5° Toute fabrication de ciments avec des calcaires à chaux-limites incomplétement cuits offrirait de graves inconvénients, car les parties qui, nonobstant toute précaution, atteindraient le terme de la cuisson complète, ne pouvant être reconnues et rebutées par un triage, resteraient comme un agent de destruction dans le ciment.

6° Tout essai direct tendant à constater la qualité d'une chaux hydraulique doit être précédé d'une expérience qui puisse elle-même constater la quantité d'acide carbonique contenue dans cette chaux; car si cet acide s'y trouve en proportion assez notable pour constituer un incuit non-ciment, l'essai indiquera comme mauvaise une chaux hydraulique qui, bien cuite, offrirait toute l'énergie désirable.

Il est impossible de ne pas attribuer à la présence des chaux-limites, ou des mauvais incuits dans les mortiers, la dégradation des rejointoiements, la chute et l'efflorescence des enduits, les poussées, et tous les autres accidents qu'on ne remarque jamais quand on emploie des chaux hydrauliques bien franches, bien éteintes et bien purgées d'incuits ou de tout ce qui y ressemble. Nous considérons l'introduction fortuite ou calculée des mêmes matières dans les ciments comme l'unique cause de l'exfoliation et de la pulvérulence à laquelle ils sont quelquefois sujets. Toutes nos assertions seront faciles à vérifier; nous ne demandons point qu'on les adopte sans examen; nous désirons seulement que dans le doute on veuille s'abstenir, et, en attendant, la vérité se fera jour.

Les anciens, dont l'expérience doit être comptée pour quelque chose, ne se bornaient pas à rejeter les incuits ou pigeons; ils voulaient encore que la chaux destinée à la construction des revêtements eût plus d'une année d'extinction. Ils avaient donc remarqué, même dans les chaux grasses, des parcelles paresseuses dont le foisonnement s'opère très-lentement (1).

Nous dirons en passant que les ciments provenant d'incuits s'éventent et se détériorent absolument dans les mêmes circonstances que les ciments ordinaires. L'histoire de ces derniers est du reste en tous points applicable aux premiers en ce qui touche la conservation, le mode d'emploi, etc.

L'appréciation des qualités de la chaux hydraulique ou du ciment que peut fournir une substance calcaire donnée, peut se faire par l'analyse chimique avec plus de célérité et plus exactement peut-être que par les moyens directs. Mais pour cela on devra abandonner la méthode ordinaire, qui consiste à séparer l'argile du carbonate par un acide, et à l'attaquer par la potasse, car on réduirait alors en silice gélatineuse des parties quartzeuses qui ne sont pas susceptibles d'entrer en combinaison. Il faudra immédiatement convertir en chaux ou en ciment quelques grammes de la matière préalablement réduite en poudre très-fine, s'assurer qu'il ne reste plus d'acide carbonique, et dissoudre le tout dans un excès d'acide hydrochlorique. Le résidu non attaqué, s'il y en a un, donnera la quantité de silice ou d'argile non combinée, et ne pouvant conséquemment concourir que faiblement à l'hydraulicité de la chaux ou du ciment. Le reste de l'analyse s'effectuera comme à l'ordinaire.

VICAT.

Procédé pour durcir le plâtre, inventé par M. Keene.

On donne au plâtre une première cuisson, qui le prive de son eau de cristallisation; puis, immédiatement après, on le jette dans un bain d'eau saturée d'alun; au bout de six heures on le retire de ce bain, et après l'avoir laissé sécher à l'air, on lui fait subir une seconde cuisson, dans laquelle on doit le porter jusqu'au rouge brun. On le passe ensuite sous les meules, après quoi il peut être employé comme le plâtre ordinaire.

Les gypses les plus propres à subir cette préparation sont ceux qui sont les plus purs.

Le plâtre aluné doit être gâché serré; les surfaces sur lesquelles on l'applique doivent en outre être suffisamment mouillées pour éviter une absorption trop rapide. Sa prise n'est pas instantanée comme celle du plâtre ordinaire, et il se passe quelques heures avant que le dessèchement commence à s'opérer, en sorte que l'on peut le remanier sans inconvénient. Sa dilatation et son retrait sont presque nuls; il adhère fortement au bois et à la pierre. Mêlé à des substances colorantes, il peut être employé comme marbre artificiel; le sulfate de fer lui donne la teinte de la terre cuite.

(1) L'invention de la roue à manége, pour la confection des mortiers, favorise l'introduction des incuits, parce qu'ils sont écrasés et disséminés ainsi dans la masse de l'alliage. L'emploi du rabot ne se prêtait point à ce mélange. Il n'est pas de bien sans compensation.

Sur le plâtre des environs de Paris, par M. P. Berthier (*Annales des mines.*)

J'ai examiné le plâtre cru et le plâtre cuit provenant des carrières de Pantin et de l'ancienne abbaye située à Montmartre.

Il y a à Pantin deux bancs de plâtre que l'on exploite séparément. Le banc supérieur est assez homogène et produit cependant le plâtre le moins bon. Le banc inférieur, dont l'épaisseur est de 7 à 8 mètres, donne du plâtre qui passe pour être de meilleure qualité pour une foule d'usages.

La pierre du banc supérieur est saccharoïde et d'un blanc un peu jaunâtre. Un échantillon récemment cuit, retiré encore chaud du four et analysé immédiatement, a été trouvé contenir 0 020 de carbonate de chaux, et 0 085 d'eau.

Le banc inférieur présente de distance en distance des zones de gypse à grandes lames, qui porte dans le pays le nom de *miroir d'âne*. Dans les fourneaux de calcination, ces lames ne perdent ni leur transparence, ni leur éclat nacré, et elles semblent n'éprouver aucune altération. On a trouvé, dans un morceau de la masse saccharoïde, dont on avait séparé avec soin le gypse laminaire :

Carbonate de chaux. . . .	0.034.
Eau.	0.215.

La pierre de la même espèce, après la calcination en grand, contient :

Carbonate de chaux. . . .	0.040.
Eau.	0.046.

Le plâtre laminaire, pris au milieu des morceaux de plâtre cuit, perd 0.212 d'eau par la calcination à la chaleur rouge, et ne renferme pas la plus petite trace de carbonate de chaux. Ce fait singulier, qui montre que le gypse laminaire n'éprouve pas la moindre altération à une température qui suffit pour enlever toute l'eau au plâtre saccharoïde, prouve qu'il doit y avoir une différence essentielle de constitution entre les deux substances, quoiqu'elles renferment toutes les deux la même quantité d'eau.

Au milieu de la grande masse de Pantin, il y a un banc de plâtre de 0m 50 d'épaisseur, qui est exploité exclusivement pour l'usage des figuristes. Ce plâtre est saccharoïde comme celui qui l'entoure, mais il en diffère par son peu de dureté; on le réduit en poudre fine sous le pilon avec la plus grande facilité, et c'est probablement à cause de cela que les figuristes le préfèrent à tout autre; il contient :

Carbonate de chaux. . . .	0.050.
Eau.	0.212.

La pierre à plâtre des carrières de l'ancienne abbaye est renommée pour sa bonne qualité; elle est saccharoïde et contient :

Carbonate de chaux. . . .	0.030.
Eau.	0.217.

Le plâtre cuit, pris encore chaud dans les fours, ne retenait que 0.02 à 0.03 d'eau. Cependant, dans du plâtre frais en poudre fourni par un architecte, il s'en est trouvé 0.088, et la proportion de carbonate de chaux était de 0.036.

Lorsqu'on garde pendant longtemps du plâtre cuit en tas, à l'air ou dans des vases mal bouchés, il *s'évente*, c'est-à-dire qu'il perd de sa qualité. Il paraît que cela provient de ce qu'il absorbe peu à peu de l'eau atmosphérique, car j'en ai trouvé 0.124 dans un plâtre donné comme éventé par un constructeur. Cependant cette absorption ne s'effectue que très-lentement, puisqu'ayant laissé exposé à l'air libre, dans une chambre sans feu, pendant un mois, du plâtre grossièrement concassé, son poids n'a augmenté que de 0.01 à 0.025 tout au plus.

La cuisson du plâtre ne fait éprouver aucune altération au carbonate de chaux qu'il contient, et l'on a peine à croire que la présence de cette substance influe sur les qualités de la matière; cependant il ne serait pas impossible qu'il se formât, par la cuisson, des sels doubles de chaux qui se distinguassent du sulfate de chaux pur par des propriétés spéciales. Pour résoudre cette question, il serait nécessaire d'analyser comparativement un grand nombre de plâtres dont les qualités fussent très-précisement déterminées.

Quand on gâche le plâtre pour l'employer, il absorbe de l'eau en s'échauffant sensiblement, et j'ai constaté, par l'analyse d'un échantillon provenant de la salle provisoire de la Chambre des Pairs, que la proportion absorbée est exactement la même que celle que renferme le gypse cristallisé.

La pierre à plâtre commence à devenir rare aux environs de Paris; les constructions en absorbent une quantité immense, et chaque jour il s'en perd une masse très-considérable par les démolitions. Ce serait faire une chose utile à la société, et ce serait probablement aussi faire une spéculation avantageuse, que de recueillir journellement les vieux plâtres et de les calciner comme de la pierre vierge pour les employer de nouveau. On prétend, à la vérité, qu'ils ne produiraient que de mauvais plâtres; mais cette assertion n'est appuyée sur aucun fait bien constaté, et il y a d'autant moins lieu de s'y arrêter, que nous savons que les anciens avaient une opinion toute contraire. Effectivement, Théophraste dit expressément (*Traité des pierres*) : On peut séparer le plâtre du bâtiment et le brûler une seconde fois pour l'employer de nouveau.

Le plâtre recuit aurait peut-être une densité un peu moindre que le plâtre neuf, et peut-être aussi ne gonflerait-il pas par l'extinction; mais cela ne pourrait évidemment pas empêcher de l'employer pour une foule d'usages. En tous cas, il serait fort désirable que l'on en fît l'essai en grand. Un tel essai ne présenterait aucune difficulté et n'occasionnerait que de très-faibles dépenses.

Sur un procédé de fabrication du blanc de céruse, qui diminue beaucoup l'insalubrité du travail; par M. Versepuy.

Le procédé de fabrication de la céruse qu'a indiqué M. Gannal a fait, depuis cinq ans, le sujet de mes occupations. Voici la manipulation à laquelle je me suis arrêté; le plomb en saumon, ou fragements de saumon, est projeté dans un cylindre en pierre de Volvic avec un poids égal d'eau. Après douze heures de rotation, on retire la bouillie métallique pour l'introduire dans un tonneau en bois immobile, muni de deux ventilateurs sur la partie circulaire du tonneau, garni de larmiers pour éviter l'échappement du liquide; un agitateur à palette en bois est placé dans l'intérieur du tonneau.

Il se forme sur la surface intérieure du cylindre une couche de céruse qui garantit la pierre de toute usure; elle provient du dépôt qui se fait dans les intervalles des opérations, et sert de levain pour déterminer l'oxydation des molécules de plomb dans les opérations ultérieures.

Il est inutile de diviser le plomb en grenailles pour une fabrication régulière. L'eau est nécessaire pour détacher les particules de plomb au fur et à mesure que le frottement les produit.

La bouillie doit être extraite du cylindre en pierre, pour la séparer du plomb non entièrement pulvérisé, et pour pouvoir la soumettre à une extrême agitation, de telle manière que les surfaces soient multipliées à l'infini.

L'acide carbonique de l'air suffit à la formation du carbonate. Je n'ai rien obtenu de satisfaisant de l'introduction de l'acide carbonique par portion, ni même d'une atmosphère entière de cet acide dans le tonneau, non plus que de l'emploi des acides acétique, azotique, des sels provenant de ces acides.

CÉSAR DALY,
Directeur, rédacteur en chef,
membre de l'Académie royale des Beaux-Arts de Stockholm, et membre honoraire et correspondant de l'Institut royal des Architectes britanniques

MÉMOIRE DE M. WILLIS

SUR

LA CONSTRUCTION DES VOUTES AU MOYEN-AGE,

Traduit de l'anglais par **M. CÉSAR DALY**, architecte, directeur de la REVUE.

(TROISIÈME PARTIE, *Voy.* col. 3 et suiv., et col. 289 et suiv. de ce volume.)

SECTION III.

DES NERVURES FAÎTIÈRES, DES LIERNES ET DES CLEFS PENDANTES.

Les nervures intermédiaires, ou tiercerons, que nous avons examinées dans la section précédente, sont toutes des moitiés d'arcs doubleaux prenant leur origine sur le même abaque que les nervures principales, et qui, dans la disposition de leurs voussoirs, ne présentent aucune difficulté nouvelle de coupe des pierres.

Mais en outre de celles-ci, nous trouvons d'autres pièces intermédiaires ou petites nervures introduites dans la voûte et qui lui donnent un aspect plus riche; ces dernières, au lieu de prendre leur origine sur l'abaque, relient tout simplement les autres nervures entre elles à différents points de leurs hauteurs. Une série de ces pièces, les *nervures faîtières*, occupent les lignes de sommet de la voûte, et ne font par conséquent que relier entre eux les points culminants des nervures. Une autre série, que je nommerai *les liernes*, rattachent entre eux d'autres points des nervures, ou bien relient le point culminant d'une nervure avec quelque point intermédiaire entre l'origine et le sommet d'une autre nervure. Par exemple, dans la *Fig.* 15, *Pl.* 12, qui représente la voûte de l'entrée ou poterne du *Queen's College* à Cambridge, *KM*, *KN*, sont des *nervures faîtières*, et *AB*, *BC*, *CD*, *DE*, *EF* et *EH*, sont des *liernes*.

Or, comme ces pièces ne sont pas nécessairement horizontales ou même en ligne droite, leurs longueurs et leurs formes ne peuvent pas s'obtenir directement de l'inspection du plan, mais elles obligent nécessairement de recourir à des projections géométrales déduites des plans et des élévations des nervures.

Le nom de *lierne* est donné par De l'Orme aux petites nervures faîtières qui font une croix au sommet de la voûte qu'il a donnée comme spécimen, et qui correspondent à *ED* et à *DF* de la *Fig.* 18, *Pl.* 12; mais je suis tenté de croire qu'il aurait employé le même terme pour désigner les autres petites nervures, telles que *EM*, *MF*, si elles s'étaient rencontrées dans son dessin. Le mot appartient proprement au vocabulaire du charpentier, et il est employé aussi par De l'Orme dans son « *Inventions pour bien bastir,* » pour désigner les petites pièces qui, à des niveaux différents, assemblent entre eux les arcs en bois qui composent sa charpente, « *les liernes qui lient et tiennent en raison les dictz aiz pour faire les hémicycles* » (1). Ainsi, apparemment, ces *liernes* sont des *liens* ou petites pièces servant à assembler entre elles les pièces principales; mais quel qu'ait été l'emploi de ce mot, il convient parfaitement pour désigner ces nervures d'une voûte qui ne prennent pas leur point de départ sur une imposte, et les distinguer de celles qui naissent ainsi, et qui sont appelées, comme nous l'avons déjà vu, les unes, *nervures transversales* (*Voy. AD, Fig.* 12, *Pl.* 2), d'autres *formerets* (*AB*), d'autres encore, *nervures diagonales* et *croisées d'ogives* (*AC*), d'autres, enfin, *tiercerons* et *nervures intermédiaires*, ou bien qui sont désignées d'une manière générale et collective par le mot *branches*, ou celui de *nervures*. Un si grand nombre des termes usités par les ouvriers du Moyen-Age en Angleterre, et qui ont été remis au jour de notre temps, se trouvent appartenir au dialecte franco-normand, que je ne vois aucune objection à l'emploi de ces mots français, dont l'usage ancien est bien établi. Par conséquent, j'oserai risquer de donner le nom de *liernes* à toutes les nervures dont les extrémités ne s'appuient pas sur les impostes, les *nervures faîtières* exceptées.

Les points de rencontre des tiercerons avec les arêtes faîtières et les liernes sont communément recouverts par les clefs saillantes. Chaque clef, formant ainsi comme un centre d'où divergent des nervures ou portions de nervures sous des angles différents et dans différents plans verticaux, offre déjà par elle-même une figure assez compliquée pour réclamer le secours des projections géométrales. On peut remarquer que l'emploi des clefs saillantes est d'une date beaucoup plus ancienne que celui des liernes, ou même que celui des nervures faîtières; mais comme c'est à peu près au moyen des mêmes procédés géométriques qu'on détermine toutes ces formes, je montrerai la méthode que je crois avoir été adoptée, et je rapporterai ensuite les considérations qui prouvent qu'une partie au moins de la méthode exposée était employée par les ouvriers de l'époque en question.

Soit *ABCD* (*Fig.* 18, *Pl.* 12) le plan du quart d'un des compartiments ou travées de la voûte : les nervures naissent en *A*. *AD* est la nervure diagonale, *AE* et *AF* sont des tiercerons, *EM* et *FM* sont des liernes. On demande la forme de la clef saillante au point de rencontre *M*, ainsi que les formes des deux liernes *FM* et *EM*, les courbures des nervures étant données préalablement.

Du point *D* élevez perpendiculairement à *AD* la ligne *DG* égale à la hauteur du centre de l'intrados de la voûte, et sur *AD* décrivez *HG*, qui sera la projection verticale de la nervure diagonale. Puisque les *plans milieux* (2) des nervures et des liernes sont

(1) Page 12, *Inventions pour bien bastir.*

(2) On entend ici par *plan milieu*, le plan vertical qui passe par l'axe d'une nervure quelconque et qui la divise en deux moitiés semblables et opposées.

des plans verticaux, leurs intersections communes formeront une ligne verticale dont la projection horizontale sera en *M*. Appelons cette ligne *l'axe de la clef*, et élevons *MK* perpendiculairement à *HD*, afin de représenter cet axe dans le plan milieu de la nervure diagonale. Les parties sculptées qui ornent la clef sont communément comprises dans une forme sphérique, mais le centre de cette sphère n'est pas toujours un des points de l'axe ; on le dispose au contraire de façon à faire recouvrir le plus parfaitement possible la rencontre des nervures. Le cercle décrit en *M* représente l'espace que l'on compte couvrir de sculptures. Marquez sur la nervure et les liernes les points *a*, *b*, *c*, *d*, qui indiquent les joints de la clef du côté de l'intrados, et ensuite cherchez sur le rabattement de la nervure diagonale les projections verticales des points *a* et *b* ; elles y sont indiquées par les lettres *e* et *f*. Tirez les lignes de joint *eg*, *fh*, en les faisant converger vers le centre de courbure (*L*) de la nervure diagonale, et menez *hg* perpendiculairement à l'axe *K k* de la clef ; cette ligne sera la projection verticale de la surface supérieure de la clef, surface qui est toujours horizontale, comme on le verra tantôt. Cette ligne (*hg*) doit être menée à une hauteur suffisante au-dessus de *k* pour permettre de faire un joint convenable du côté le moins élevé (*eg*) de la pierre. Les projections horizontales des points *g* et *h* se trouvent sur *AD* aux points *k* et *l*. Donc *k l* sera la longueur de la surface supérieure de la pierre rapportée à sa position relativement à l'axe de la clef *M*.

Cette double opération de projection, par exemple, celle du point *a* en montant jusqu'en *e*, et inversement celle du point *g* en descendant jusqu'en *k*, est d'un usage constant dans cette méthode, car l'endroit des joints de la clef est déterminé dans toutes les voûtes par la nature du dessin qui en décore la surface *inférieure* ou visible, comme nous le verrons encore plus clairement en traitant des voûtes en éventail, qui sont si compliquées. Mais la forme de la pierre est déduite du plan de sa surface *supérieure*. Pour obtenir ce plan, il nous faut commencer par déterminer les joints sur la surface inférieure ou décorée ; et, alors, par le système des doubles projections, partant alternativement de l'horizontale à la verticale et inversement de la verticale à l'horizontale, nous pouvons obtenir les intersections des joints avec la surface supérieure de la pierre, et de là son plan supérieur, comme nous avons commencé à le faire dans l'exemple *devant nous*, où les joints *a* et *b* étaient d'abord déterminés de façon à laisser un espace suffisant pour la décoration sculptée de la clef, et pour être ensuite transférés, par le système des doubles projections, en *k* et en *l*, afin d'obtenir leurs positions sur la surface supérieure.

L'opération qu'il faut ensuite entamer consiste à obtenir la section de la clef suivant la ligne *ME*, et la même opération donnera la section verticale de la lierne *ME*. Elevez les lignes *MP*, *EN*, perpendiculairement à *ME*. Si l'arête faîtière *DE* est horizontale, *NE* sera égal à *DG* ; s'il n'en est pas ainsi, la forme donnée à l'arête faîtière *DB* montrera la hauteur de *EN*, comme il a été déjà expliqué.

MP aussi est l'axe de la clef, et sera par conséquent égal à *Mk'*, et par la même raison *Pp* sera égal à *k'K*. Dans aucun cas, les courbures des liernes ne paraissent avoir été déterminées avec précision. Quelquefois elles sont faites en ligne droite, et quelquefois on leur donne une légère courbure, comme dans la figure qui nous occupe, mais qui était évidemment faite à l'œil seulement.

Pour déterminer le joint *nq* entre la clef et la lierne, il nous faut opérer par le système des doubles projections comme tantôt, c'est-à-dire qu'il faut placer le point *c* sur le plan horizontal de façon à laisser de l'espace pour la saillie décorée, puis en chercher la projection verticale *n* au moyen d'une ligne perpendiculaire à *ME*. Traçons le joint *nq* et déterminons maintenant la projection horizontale *m* de la projection verticale *q*. Le joint *nq* n'est pas dirigé nécessairement vers le centre de courbure de l'arc *NP*, qui est une lierne, comme cela se ferait pour une nervure ; *nqrs* est la section d'une lierne qui existe à Canterbury, et dans laquelle les joints *nq*, *rs*, font entre eux un petit angle, de façon à empêcher la pierre de glisser hors de sa place ; mais le joint *rs* étant presque vertical, *nq* par conséquent n'est que très-peu incliné. Par le fait, comme les clefs en *P* et en *N* sont chacune fortement maintenues par leurs propres nervures ou arcs doubleaux *AD*, *AE*, et que la lierne a seulement pour fonction de leur donner plus de fixité, il n'est pas nécessaire que le joint de cette dernière soit normal à sa courbure ; ce qui, dans ce cas et dans des cas semblables, pourrait ou affaiblir la clef en l'entaillant au dos en *q*, ou bien rendre nécessaire pour la clef une plus grande pierre en rapprochant *n* de *N*. L'angle aigu de la lierne, en *n*, est de nature à faire éclater les moulures près du joint, accident qu'on aperçoit en effet dans les travaux de ce genre qui datent du siècle en question. J'ai déjà donné un exemple de cette espèce dans la *Fig.* 8. *Pl.* 2. Cependant, l'étude des joints des voûtes à liernes existantes démontrera qu'ils étaient disposés comme je le montre ici.

Pour la section *Md* de la clef, et pour la lierne *MF*, décrivez comme tantôt la figure *QR*, dans laquelle *Qv*, égal à *k'K*, est l'axe de la clef, et *wx* le joint.

Nous obtenons ainsi le plan complet *lmkt* de la surface supérieure et horizontale de la clef, et nous pouvons maintenant tailler celle-ci dans la pierre, ainsi qu'il suit, après avoir d'abord nivelé la surface supérieure du bloc et y avoir tracé le plan *lmkt*.

La clef a quatre joints ou lits, qui sont marqués en *l*, *k*, *m* et *t* ; et les angles que font ces lits avec la surface supérieure de la clef sont donnés par les trois sections que nous avons dessinées ; ainsi *l* et *k* donnent les angles *fhg* et *hge*, l'angle en *m* est *pqn*, et celui en *t* est *vxw*. Donc, au moyen d'une fausse équerre, ces lits s'obtiendront très-facilement, et ensuite on tracera sur chacun d'eux, à l'aide d'un *panneau*, le profil de la nervure, dont le point le plus bas est donné, pour chaque lit, par les sections qui ont déjà donné les angles des lits avec le dessus de la clef.

Ceci fait, la forme de la pierre peut être complétée sans difficulté.

La base de cette méthode consiste dans l'emploi de la surface supérieure de la clef : cette surface étant parallèle au plan horizontal de la voûte, les nervures, par leurs rencontres, y forment les mêmes angles que sur le plan même de la voûte, et les angles des joints, comme nous l'avons vu, y sont aussi très-aisément rapportés. J'oserai nommer cette surface la *surface d'opération*, parce que son seul objet est de faciliter la façon de la pierre, et cela pour la distinguer des lits, qui sont des surfaces de *construction*, et de la surface inférieure de la clef, qui est une surface de *décoration*.

Que cette méthode soit en principe celle qui fut pratiquée par nos ouvriers, c'est un fait incontestable pour qui a étudié les monuments existants. La clef qui est résultée des opérations de la

Fig. 18 coïncide, quant à tous ses angles, avec les formes d'une clef qui se trouve (ou qui se trouvait récemment du moins) à terre, avec quelques autres, dans la nef de la cathédrale de Canterbury, et qui provient des ruines d'une charmante voûte, démolie lors de la destruction de la tour de Lanfranc; cette voûte nous a déjà fourni la *Fig.* 7, *Pl.* 2 (1).

La *Fig.* 19, *Pl.* 12, donne le plan et l'élévation de la clef de la voûte de Canterbury. On y voit la surface horizontale d'opération, sur laquelle se distinguent encore les lignes qui rayonnent dans la direction des nervures, à partir de l'axe de la clef. En fait, quand l'extrados des voûtes que j'ai eu l'occasion d'examiner n'était pas encombré de débris, j'ai constamment trouvé que chacune des clefs avait une *surface horizontale d'opération*, et je n'ai pas le moindre doute que son emploi ne fut universel; cette pratique se reconnaît très-bien, par exemple, dans la projection oblique de l'extrados de la voûte de *Saint-George's chapel* (chapelle de Saint-George) à Windsor. Ce dessin est donné *Fig.* 20, *Pl.* 16.

En expliquant la méthode qui précède, je lui ai donné une forme plus compacte et plus complète que celle qui était probablement usitée.

Dans le procédé dont la description va suivre, je me suis servi de la même méthode générale, mais je me suis efforcé de n'employer de la géométrie descriptive que ce qu'on en retrouve dans les exemples actuellement existants qui en montrent le moins. Le procédé véritablement adopté au Moyen-Age était peut-être un moyen terme entre celui que j'ai décrit et celui qui va suivre, ou bien la première méthode était-elle peut-être adoptée par une classe d'ouvriers, et la seconde par une autre; ce qui est en effet assez probable, vu la grande différence qui existe, quant à l'exécution, dans les différents exemples qui nous restent.

Voici le procédé le plus simple que je puisse imaginer. Tracez le plan, grandeur d'exécution, des nervures, des liernes et des cercles de décoration des clefs, comme dans la *Fig.* 18; faites la projection verticale de chaque nervure, comme *HG*, mais non pas celle des liernes. Pour façonner une clef quelconque, M, par exemple, marquez sur le plan l'endroit où les joints coupent la face inférieure de la clef comme en *a* et *b*, et projetez-les en *e* et *f*. Tirez les lignes *eg*, *fh* et l'horizontale *gh*. Nivelez la pierre pour obtenir la surface d'opération, tracez-y la ligne qui correspond à la nervure *AD*, et, ayant choisi un point sur cette ligne pour l'axe de la clef *M*, tirez, à partir de ce point, des lignes respectivement parallèles aux liernes *MF ME*. A partir du point d'axe, marquez les distances *Kh*, *Kg*, obtenues par la coupe de la clef *eghf* déjà tracée; et alors, au moyen d'une fausse équerre, travaillez les lits *hf ge*, dont les angles avec la surface d'opération sont donnés par la coupe.

Quant aux lits correspondants aux deux liernes *MF ME*, j'ai déjà établi que ces lits ne se dirigent pas vers l'axe de courbure de la lierne, comme cela a lieu pour les lits *hf ge*, d'une nervure, qui se dirige nécessairement sur l'axe *L*. Au contraire, les lits des liernes sont disposés de façon à ménager le plus possible la clef. Il paraît donc probable qu'on ne faisait pas d'élévation de la lierne, comme en *r s n q*, bien que cette méthode eût été plus complète. Ainsi nous pouvons nous mettre à travailler ces lits, autant que la forme de la pierre le permettra, suivant l'angle qui nous paraîtra, à vue d'œil, approcher de la direction convenable, ayant soin toutefois que le joint de la lierne et de la clef soit tracé sur la surface d'opération perpendiculairement à la trace du *plan milieu* ou plan d'axe de la lierne déjà marquée sur la surface d'opération. Lorsque toutes les clefs et les voussoirs ordinaires des nervures sont taillés, les nervures peuvent être construites, et chaque clef sera nécessairement maintenue à sa place par les nervures auxquelles elle appartient et dont elle est un des voussoirs.

Reste actuellement à construire les liernes elles-mêmes, et pour y arriver, on peut faire aisément avec une planche mince le panneau de côté, c'est-à-dire l'élévation latérale de la lierne comprise entre des clefs données de position. Enfin les liernes établies, les panneaux de fermeture doivent être taillés et mis en place, et la voûte sera terminée.

La différence de cette méthode avec la précédente est que celle-ci dispense du procédé des doubles projections et du panneau de la surface d'opération. Aussi, dans ce cas, fait-on les liernes par tâtonnements au lieu d'en déterminer les formes au moyen de la géométrie descriptive. L'apparence de ces liernes dans un grand nombre de voûtes existantes, l'irrégularité de leur courbure, de leur longueur, des angles qu'elles forment lorsqu'elles devraient offrir des dispositions symétriques, ainsi que la direction apparemment arbitraire de leurs joints, tout semble prouver que les liernes étaient déterminées par des essais de ce genre après la mise en place des clefs.

L'unique travail géométrique que nous croyons pouvoir constater ici consiste dans le tracé, grandeur d'exécution, du plan de la voûte et des élévations ou nervures; car, sans ces opérations, il eût été impossible de façonner la clef de manière à s'assurer de l'horizontalité de sa surface d'opération. Par le fait, l'existence de cette surface dans toutes les voûtes prouve suffisamment qu'il était d'usage de faire au moins les élévations des nervures, sinon celles des liernes.

L'emploi de la clef, c'est-à-dire d'une pierre située au point d'intersection des arêtes de deux voûtes qui se coupent, et qui est pourvue de lits pour recevoir les quatre nervures qui viennent buter contre elle, ne date pas, comme on aurait pu se l'imaginer, des temps où les nervures furent primitivement employées. Dans les premières constructions normandes, les deux nervures d'un même arc diagonal étaient d'abord élevées de façon à former un arc complet et isolé, et la seconde paire de nervures était construite séparément; chaque nervure étant amenée à buter contre l'arc déjà construit, et rencontrant au hasard tantôt un joint et tantôt un voussoir. Un exemple très-curieux de cette nature se voit à l'extrémité Est de la crypte normande de Gloucester. Les voûtes des bas-côtés qui tournent autour du chevet circulaire forment nécessairement, en plan, des trapèzes. Les deux arêtes diagonales forment chacune, en élévation, un demi-cercle; elles se coupent donc nécessairement, non pas à leurs sommets, mais à un point plus bas. Il est évident qu'aucun procédé géométrique n'avait été encore inventé pour obtenir la forme de la clef à leur intersection, car un des arcs diagonaux est parfaitement complet et continu, tandis que les deux moitiés de

(1) Le plan de la voûte à laquelle cette clef appartenait était cependant beaucoup plus compliqué que celui représenté par la *Fig.* 18; mais j'ai eu le soin de placer la clef *M* exactement dans la même position, par rapport aux nervures et liernes qu'elle réunit, que celle occupée par le modèle, ce qui est suffisant pour établir l'identité des méthodes que je propose avec celles qui servirent à déterminer les formes de cette clef.

l'autre comme nous l'avons dit, plus haut, ayant été bâties séparément, elles viennent buter maladroitement et obliquement contre le premier arc, s'arrangeant comme elles le peuvent, ainsi qu'il en était des surfaces mêmes des voûtes dans les premiers temps, comme je l'ai montré au commencement de ce mémoire. Dans l'église circulaire du Saint-Sépulcre, à Cambridge, les travées des bas-côtés sont aussi, en plan, des trapèzes ; mais l'effet maladroit résultant de l'intersection des nervures semi-circulaires à un point au-dessous de leurs sommets a été évité d'une manière très-ingénieuse. Les points du mur extérieur d'où part chaque paire de nervures sont écartés l'un de l'autre de telle façon, que les quatre origines des nervures diagonales de chaque travée occupent réellement les sommets des angles d'un rectangle, et les nervures se coupent conséquemment au sommet de la voûte.

Dans le transsept Est de Canterbury, il y a des clefs qui ont des embranchements pour recevoir les quatre nervures diagonales ; mais au lieu de donner à chacun de ces embranchements la même courbure que celle de la nervure dont il est le prolongement, on les a fait droits et horizontaux, de sorte que la courbure des nervures s'y trouve rompue. On peut remarquer des maladresses semblables dans bon nombre de monuments très-anciens, et elles sont intéressantes à observer, comme témoignant de la nécessité du système géométrique qui parut plus tard.

Dans la clef *hfge*, *Fig.* 18, l'angle aigu en *h* occasionne une perte de matière, car il rend nécessaire l'emploi d'un bloc de pierre beaucoup plus considérable que sa seule fonction mécanique comme clef de voûte ne le demanderait. Ces angles aigus, cependant, se trouvent constamment dans les exemples primitifs de voûtes à liernes un peu compliquées, comme à la clef de Canterbury (*Fig.* 19). Plus tard la coupe des pierres fit un pas, et on apprit à se débarrasser de cette masse inutile en taillant, suivant un plan vertical, cette partie postérieure de façon à donner à la clef la forme *egZyf*. Je réserverai l'explication de ce détail pour le chapitre qui traitera des voûtes en éventail ; les clefs des voûtes à liernes de la chapelle de Saint-George (*Fig.* 20, *Pl.* 16) sont exécutées d'après ce système.

Je ne dirai pas grand'chose ici de l'arrangement des liernes en vue de la décoration des voûtes, car le sujet est assez considérable pour mériter d'être traité dans un mémoire spécial. Je puis faire observer cependant qu'elles sont généralement arrangées de manière à former avec les nervures des espèces d'étoiles, dont les impostes forment les centres.

Un exemple très-simple de cet effet peut se voir *Fig.* 21, *Pl.* 12, où *Adbe* est un des rayons de l'étoile. Dans cet exemple, cependant, l'étoile est double, une seconde série de rayons plus longs que les premiers étant formée en *Abcf*. *ABCDEH* (*Fig.* 15) est la silhouette d'une étoile semblable, dont *G* est le centre. Dans un autre travail, je me suis permis de nommer les voûtes de cette nature *voûtes à étoiles* (1) et j'ai cité des exemples appartenant à des monuments du continent auxquels je demande à renvoyer le lecteur.

En outre de ces étoiles qui entourent les impostes, les liernes sont disposées de manière à produire d'autres figures décoratives autour du centre de la voûte. Ainsi, dans la *Fig.* 15, la même

(1) *Architecture of the Middle Ages, especially of Italy*, p. 23.

série de liernes *ABCDE* qui forme l'étoile autour de *G*, forme aussi le quart d'une croix avec des extrémités pointues, dont le centre est en *K* ; et dans la *Fig.* 22, *Pl.* 17, une losange occupe le centre de chacune des travées ; tandis que dans les voûtes de la chapelle nord-est à *King's college* (collége du roi), que nous avons déjà décrites, les liernes forment au sommet de la voûte une étoile à six rayons semblables.

Mais si j'amène actuellement l'attention sur cette question, c'est afin de montrer deux séries d'exemples qui aident à établir, de deux façons différentes, la subordination de ces dispositions décoratives à des procédés de construction géométrique. La *Fig.* 22 est le plan d'une voûte, celle du tombeau de l'archevêque Strafford, à la cathédrale de Canterbury ; dans ce plan, la forme habituelle, en étoile, irradiant du point *H*, semble avoir été abandonnée, car les liernes *GFEDCBA*, qui auraient dû concourir avec les nervures à former cette figure, sont tellement disposées que le dessin des rayons est perdu, *DEF* et *BCD* formant des lignes droites. Mais lorsqu'on voit la voûte en perspective (*Fig.* 23), le dessin en étoile reparaît, car *def*, qui forme en plan une ligne droite (*DEF*), offre une ligne brisée en élévation, le point *E* étant à un niveau inférieur aux points *D* et *F*. L'abaissement du point *e*, et de son analogue *c*, rend à la figure sa forme d'étoile quand on la regarde obliquement ; mais une personne qui se tiendrait immédiatement au-dessous du centre de la voûte, et qui regarderait en l'air, apercevrait alors au centre la losange croisée.

Ainsi le plan est combiné très-ingénieusement avec l'effet perspectif pour produire deux figures. Dans un grand nombre de voûtes de cette classe, des formes qui paraissent, en perspective, d'une parfaite symétrie, produisent, en plan, des figures distortionnées. Ainsi, dans la grande nef de la cathédrale de Canterbury, la voûte, vue en perspective, paraît offrir à chaque angle une étoile double parfaitement régulière, et semblable à celle de la voûte du cloître de la même cathédrale (*Fig.* 21, *Pl.* 12). Mais, en plan, cette figure est tellement irrégulière, qu'on ne pourrait jamais deviner que l'effet perspectif en serait régulier. Ce fait tend à faire supposer, de la part des artistes du temps, une grande connaissance de l'effet que devait produire un dessin donné, ainsi qu'une grande expérience des libertés qu'on pouvait se permettre avec la symétrie du plan, sans détruire pour cela la régularité et la symétrie de l'effet perspectif.

D'un autre côté, dans un grand nombre de voûtes, des lignes et des figures symétriques sont introduites dans le plan sans utilité aucune, car cette symétrie n'existe plus dans l'effet perspectif, où les lignes deviennent désagréablement distortionnées.

La voûte du chœur de la cathédrale de Wells est un exemple frappant de ce cas, car son plan, d'un dessin très-régulier, se compose de lignes diagonales avec quatre rangs de figures carrées à leurs intersections, dessin qui serait d'un joli effet sur un plafond horizontal, mais qui perd tout son charme et toute sa régularité en se projetant sur les surfaces diversement inclinées d'une voûte à nervures ; car les carrés deviennent des trapèzes irréguliers dont certains se replient autour des arêtes de la voûte, et l'harmonie du tout est détruite. Mais ce dessin a dû être *nécessairement* projeté sur la voûte, d'après le plan, au moyen d'un système géométrique, car l'*ossature* de la voûte est très-soigneusement composée de nervures et de liernes, et, en tant que

travail de construction, cette voûte est très-certainement un ouvrage bien admirable (1).

La voûte du chœur de la cathédrale de Gloucester, dont deux travées sont données dans la *Fig.* 24, *Pl.* 17, nous fournit un exemple encore plus curieux que le précédent. Cette voûte a deux séries de nervures dont l'une est plus importante que l'autre, et offre un profil plus compliqué. La travée *EBCF* montre la série des nervures principales seulement; les deux séries sont montrées simultanément dans la demi-travée *AEHG*. La forme générale de cette voûte est celle d'un cylindre dont la directrice serait une courbe ogivale, et dont *HM* serait l'arête faîtière longitudinale; les voûtes transversales correspondant aux fenêtres pénètrent la voûte principale à un niveau très-sensiblement au-dessous de l'arête faîtière *HM*. Ces voûtes transversales sont ombrées dans la *Fig.* 24, pour les faire bien distinguer.

Les courbures des nervures et des liernes paraissent avoir été ajustées très-soigneusement, car elles s'accordent assez bien avec la surface de la voûte. Le plan des nervures principales est évidemment donné en tirant des lignes à partir de chaque imposte, comme à partir de *A* jusqu'à la rencontre des points milieux des nervures *HG* et *EG*, et aussi jusqu'au point *G*. Mais la nervure *Amnp*, qui forme une ligne droite en plan, et qui est tracée d'après ce système, perd totalement son caractère dans le travail exécuté; car d'abord elle monte depuis *A* jusqu'au sommet *m* de la voûte transversale, puis elle descend jusqu'à l'arête en *n*, pour remonter de nouveau depuis *n* jusqu'en *p*, en s'appliquant contre la surface de la voûte principale. Vue en perspective, cette ligne n'a aucun sens, et ce n'est pas sans beaucoup de peine que sa position sur le plan a pu être bien déterminée.

Par le fait, cette composition ne montre pas dans le travail exécuté plus d'ordonnance systématique et régulière que ne le fait une toile d'araignée; et cependant, étant formée de nervures et de liernes, avec des clefs à leurs points de rencontre, elle a dû nécessairement résulter d'un plan préparé d'avance, comme celui de la *Fig.* 24; et, après tout, il faut convenir que l'effet n'est pas sans quelque richesse ni sans originalité.

Les voûtes des transsepts de la cathédrale de Gloucester, celle du transsept Nord de la cathédrale de Bristol, et celle de la chapelle de saint Michel à Canterbury, peuvent aussi être citées comme appartenant à cette classe, aussi bien que la voûte, aujourd'hui détruite, du chœur de la cathédrale d'York.

Le mode de construction de ces voûtes à liernes n'est pas toujours le même. La plupart, au moins celles d'une grande échelle et d'une composition assez simple, sont construites exactement comme les voûtes à nervures déjà décrites, c'est-à-dire qu'un cadre général en pierre, formé de nervures, de liernes et de clefs, est établi d'abord; on a eu soin d'entailler ces diverses pièces à l'extrados pour les disposer à recevoir les panneaux de remplissage qui sont mis en place du dehors de la voûte. Quand les voûtes sont grandes, et que les nervures et les liernes sont rares, ces panneaux de remplissage sont construits en moellonnage léger; mais quand les nervures et les liernes se rapprochent ou se trouvent en plus grand nombre, alors l'espace intermédiaire se réduit tellement, que le panneau se forme d'une ou de deux pierres seulement, chacune desquelles, je suppose, aura été taillée de la forme voulue pour s'adapter parfaitement dans le cadre préparé.

(1) On trouve une vue et le plan de cette voûte dans *Britton's Wells Cathedral.*

La *Fig.* 21, *Pl.* 12, est un exemple de cette nature, tiré du cloître de la cathédrale de Canterbury.

La corde de cette voûte est de 13 pieds anglais, ses arêtes faîtières sont horizontales, et son apparence a quelque rapport avec celle d'une voûte en éventail, quoiqu'elle n'en soit pas une, comme je le montrerai quand j'expliquerai la nature de cette classe de voûtes. Par le fait, les sections horizontales des tympans, au lieu de donner des cercles autour de l'imposte *A*, comme dans les voûtes en éventail, donnent des figures de la nature de *BCD* (*Fig.* 21, *Pl.* 12). Le *tas de charge*, ou portion de maçonnerie massive établie immédiatement au-dessus de l'imposte, et sur la surface antérieure duquel se trouve la naissance des nervures, là où elles se pénètrent réciproquement, se compose de trois assises, dont la plus basse a 2 pieds 3 pouces d'épaisseur, et les autres, respectivement, 1 pied 3 pouces et 9 pouces. L'assise supérieure offre des lits inclinés pour recevoir les différentes nervures, exactement comme je l'ai déjà décrit pour des voûtes plus anciennes (voy. col. 9 et 10 de ce vol.), et les portions des nervures qui relient le *tas de charge* aux clefs de la voûte sont construites avec des voussoirs d'environ 18 pouces de longueur.

Les clefs sont tellement nombreuses et rapprochées, que les amorces des nervures, taillées dans les pierres mêmes des clefs, se rencontrent les unes les autres, comme on le voit dans le dessin, à deux ou trois exceptions près, où des voussoirs très-étroits ont dû alors être employés pour compléter les nervures. Dans la *Fig.* 21, ces voussoirs sont indiqués par la lettre *m*. Les panneaux sont composés tantôt d'une, et tantôt de deux pièces, et leurs joints, qui ne sont pas symétriquement disposés, sont indiqués par des lignes tremblées.

Dans cet exemple, et dans quelques autres de même nature, les amorces des nervures qui partent de chaque clef sont taillées seules et sans qu'on ait pensé à réserver dans la même pierre aucune partie de panneau. Ceci se voit en *P* et en *Q*. Dans les autres voûtes de cette classe, cependant, les clefs sont taillées de manière à contenir une portion de panneau entre les amorces des nervures voisines. Tel est le système adopté dans la voûte (*Fig.* 15, *Pl.* 12) de l'entrée du *Queen's College* (collége de la Reine), à Cambridge. Chaque clef renferme, entre ses portions de nervures, les parties de panneaux correspondantes, et dont l'étendue est limitée, d'abord par les amorces des nervures elles-mêmes, et ensuite par une ligne de droite qui relierait leurs extrémités divergentes. Le reste de la construction est de même que dans l'exemple précédent. Des clefs voisines se touchent, comme en *B* et *C*, ou bien sont reliées entre elles par de petits voussoirs, comme en *M* et *N*. On ajoute ensuite ce qui manque au panneau. Les parties inférieures des nervures et des panneaux sont construites exactement de la même manière que dans les exemples précédents.

D'après un troisième mode de construction, cependant, le système à nervures et à panneaux est complétement abandonné, et la voûte, tout en conservant la même apparence et le même style de décoration que dans les exemples précédents, est néanmoins bâtie en pleine maçonnerie, chaque pierre des nervures portant avec elle, taillée dans le même bloc, une portion correspondante de panneau. La voûte du tombeau de Henri V, à

Westminster, est un bel exemple de cette méthode de construction; mais comme il paraît que ce système est né de l'usage des voûtes en éventail, j'aborderai directement la description de celles-ci, et remettrai à un autre moment l'étude de la première. Il y a encore un exemple intéressant de ce genre de construction dans une voûte en forme de parapluie qui couronne l'escalier conduisant au sommet de la petite cour Sud-Est de la cathédrale de Péterborough. Ainsi, il paraîtrait que le système de construction à nervures et à panneaux fût enfin remplacé par la méthode de construction en maçonnerie pleine, bien que, à la vue, les voûtes semblaient encore construites à nervures et à panneaux, comme auparavant. On commença de bonne heure à construire en maçonnerie solide les panneaux des parties inférieures des voûtes, comme nous l'avons vu dans le commencement de ce travail. (*Voy.* col. 9 et 10 de ce vol.) Ensuite, on trouva que, en taillant les clefs de voûte, il était d'une construction à la fois plus simple et plus solide de tailler des portions de panneaux dans le même bloc que les amorces des nervures, plutôt que de vider l'espace entre les nervures pour y établir un panneau isolé un peu plus tard. Puis, en conséquence du nombre toujours croissant des nervures et des liernes, les clefs devenant de plus en plus nombreuses et de plus en plus rapprochées les unes des autres, on pensa qu'il était bon de les considérer comme les voussoirs voisins d'un même arc, on les mit directement en contact les unes avec les autres, et de cette manière les arêtes faîtières furent entièrement construites en maçonnerie pleine.

Finalement, ce système s'étendit à la voûte entière; et ainsi par degrés, le système de construction et le système de décoration de la voûte, qui, dans l'origine, étaient sortis d'un principe commun, se trouvèrent à la fin en parfaite contradiction.

Section iv.

des voutes en éventail.

Dans les voûtes en éventail, on donne la même courbure à toutes les nervures, et on se débarrasse ainsi de la difficulté de faire accorder entre elles une série de nervures à courbures différentes. Il est probable que la complication croissante des dessins des voûtes déjà décrites, et le grand nombre de nervures intermédiaires et de liernes qui y furent ainsi introduites conduisirent à l'invention de ce système, qui demande certainement un moins grand nombre de patrons ou *panneaux* pour la taille des voussoirs, et supprime de nombreuses difficultés. La construction de ces voûtes en éventail est si exactement semblable partout où on les trouve, qu'elles paraissent sortir toutes d'un même atelier; et, chose qui mérite encore l'attention, c'est qu'il ne s'en trouve pas du tout sur le continent, du moins à ma connaissance, tandis que, des voûtes précédentes, il s'y en trouve tout autant qu'en Angleterre. A la vérité, en France, les voûtes à liernes ne sont pas très-communes; on ne les rencontre guère que dans de petites chapelles, et leurs lignes sont d'ordinaire très-simples; mais, en Allemagne et en Belgique, on en voit un grand nombre qui diffèrent des nôtres par certains caractères particuliers, mais qui sont construites d'après les mêmes principes, et ont dû nécessiter l'emploi des mêmes procédés géométriques.

L'inspection des *Fig.* 25 et 26 (*Pl.* 17), et de la *Fig.* 27 (*Pl.* 18), fera comprendre le système général de construction des voûtes en éventail. Ces dessins représentent une des voûtes les plus complètes qu'il y ait de cette nature. Elle recouvre une espèce de chapelle à l'extrémité Est de la cathédrale de Péterborough. L'exécution matérielle de cette voûte est la plus parfaite que j'aie vue. La corde (42 pieds anglais de la voûte du *King's College Chapel* est plus grande, mais son exécution est loin d'être aussi remarquable que celle de Péterborough, dont la corde n'est, du reste, que de 26 pieds, mesurée entre les murs d'appui. L'ornementation de ces voûtes offre toujours un dessin de la nature de ceux formés dans le style perpendiculaire (1) par les meneaux du haut des fenêtres ou sur la surface des murs; seulement, dans les fenêtres et sur les murs, les meneaux sont parallèles et verticaux, tandis que dans les voûtes ils sont courbés et rayonnent autour d'une imposte. Au lieu donc des traverses horizontales qu'on voit aux fenêtres, on rencontre dans les voûtes des arcs de cercle contenus dans des plans horizontaux, et disposés de manière à intersecter chaque nervure à des points également espacés les uns des autres, et des nervures accessoires sont insérées entre les nervures principales. Les compartiments ainsi formés sont complétés par des arcs, qui relient entre elles les portions divergentes des nervures, et par quelques feuilles sculptées, exactement comme les fenêtres.

J'ai déjà rapporté que les voûtes à liernes offrent habituellement un dessin en étoile dont les branches rayonnent, à partir des impostes, de la même manière que les nervures des voûtes en éventail. La différence entre la voûte en étoile et la voûte en éventail consiste : — d'un côté, en ce que la voûte en étoile est formée de nervures qui peuvent être et sont en effet fréquemment de courbure différente, et que les rayons de l'étoile sont aussi de longueur différente (à la vérité, ils sont si bien combinés, que, dans le travail exécuté, cette irrégularité ne frappe pas désagréablement la vue); — tandis que, de l'autre côté, la voûte en éventail n'est composée que de nervures strictement de même courbure et de même hauteur, dont le développement est limité par une nervure circulaire et horizontale, au lieu de l'être par une ligne brisée en zigzag, comme celle formée par les liernes qui, dans les voûtes de la première espèce, servent à dessiner les pointes de l'étoile. L'effet de la voûte en éventail est celui d'un solide engendré par une surface de révolution, sur la face duquel on aurait opéré des dépressions régulières formant des compartiments; l'effet de la voûte en étoile est celui d'un groupe de nervures divergentes. Cette différence de caractère est encore augmentée par celle qui existe dans l'arrangement de leurs moulures. Dans les anciennes voûtes, un plan vertical, mené par la projection horizontale d'une lierne ou d'une nervure quelconque, la divisait en deux moitiés parfaitement symétriques; mais dans les voûtes en éventail, l'anneau ou nervure circulaire, et les petits arcs qui relient deux à deux les nervures rayonnantes, sont perpendiculaires à la surface de la voûte. Ceci sera plus amplement expliqué dans quelques moments.

Dans les voûtes en éventail, les parties décoratives sont devenues tellement nombreuses et petites, qu'il n'est plus possible de former l'ossature, ou cadre de ces constructions, d'après le système à nervures et à panneaux avec des liernes et des clefs saillantes; conséquemment, les portions qui avoisinent la couronne de la voûte, là où les parties de la décoration se rapprochent et se resserrent le

(1) Le style dit *perpendiculaire* succéda, en Angleterre, au style flamboyant; on n'en trouve que peu d'exemples en France; nous en avons rencontré toutefois quelques-uns, particulièrement vers l'embouchure de la Loire.

(*Note de M. César Daly.*)

plus, sont toujours construites en maçonnerie pleine. Mais les nervures rayonnantes, au-dessous de cette partie, se construisent encore avec de longues pierres, entre lesquelles on pose des panneaux, et le *tas de charge* d'où naissent les nervures est encore bâti avec des assises horizontales comme auparavant. Il y a quelques exceptions à ce que nous disons ici : on peut citer la voûte de la *Chapelle de Henri VII*, qui diffère aussi, sous plusieurs autres rapports, des voûtes en éventail, et que nous décrirons séparément. Elle est complétement bâtie en maçonnerie pleine ou à joints et sans panneaux. On peut aussi citer la voûte de la chapelle d'Islip, également à Westminster, qui est une véritable voûte en éventail, et qui est construite cependant sans qu'on y ait du tout employé le système à nervures et à panneaux.

La moitié supérieure de la *Fig.* 25 (*Pl.* 17) représente l'intrados d'une voûte en éventail à l'extrémité Est de la cathédrale de Péterborough, avec les joints de la maçonnerie et la décoration ; la moitié inférieure de la même figure montre l'extrados de la voûte, aussi avec les joints de la maçonnerie. La *Fig.* 26 donne une coupe verticale faite suivant *AD* de la *Fig.* 25, et la *Fig.* 27 (*Pl.* 18) montre une projection oblique de l'ensemble de l'extrados. La portion de la voûte contenue dans le tympan *ABC*, se composant de nervures simples, est construite d'après le système des nervures et panneaux, comme dans les anciennes voûtes ; mais tout le reste est en maçonnerie pleine, comme on peut le voir d'après les dessins. Dans la voûte de *King's College*, et dans plusieurs autres aussi, les petites parties droites des nervures entre *K* et *L* (*Fig.* 25) sont aussi formées de pierres séparées, et les intervalles sont aussi fermés par des panneaux (1).

La coupe, *Fig.* 26, montre que les tympans de cette voûte sont remplis jusqu'au *EF* d'une maçonnerie de moellons, comme les ont aussi les tympans de la voûte de *King's College*. De plus, à Péterborough, on a ajouté un mur, *x y*, pour roidir encore le tympan. Je n'ai jamais vu un autre exemple de cette dernière disposition. Chaque pierre ou claveau de la maçonnerie de la voûte proprement dite conserve une portion de la *surface horizontale d'opération*, évidemment employée dans cet exemple au même objet que dans les clefs saillantes des voûtes à liernes. Ces surfaces, dans le plan, *Fig.* 25, sont laissées en clair, et dans la section, elles sont montrées en *g*, *h* et *k*. On les voit encore plus distinctement dans la projection oblique (*Pl.* 18, *Fig.* 27).

Les joints de la maçonnerie sont évidemment disposés en vue de faciliter l'exécution de la partie décorative de l'intrados. Ainsi, une rangée circulaire de claveaux, commençant en *BK*, tourne autour du centre *A*, de manière à occuper toute la surface sur laquelle sont sculptés la première série de petits arcs reliant les nervures rayonnantes, la nervure circulaire et sa couronne de fleurs. La rangée suivante, commençant par *KM*, contient la seconde série de nervures rayonnantes réunies par des arcs, ainsi que la seconde nervure circulaire et sa couronne de fleurs. Quant à la troisième rangée, qui commence par *MN*, elle s'étend au-delà du sommet de la voûte ; et lorsque l'intervalle devient trop grand pour une seule pierre, on en emploie deux, en disposant leur joint de manière à éviter de couper irrégulièrement ou inutilement la décoration de l'intrados ; tels sont les joints *mn*, *pq*, *rs*. Il est remarquable que les appareilleurs de cette époque placent souvent un

(1) Pour les détails de la voûte de King's College, on peut consulter les dessins si corrects de M. Mackensie à la fin de la nouvelle édition de *Tredgold's Carpentry* (Traité de Charpenterie de Tredgold).

joint dans l'axe même d'une nervure, comme en *pq*. Quant aux joints rayonnants, dans l'exemple qui nous occupe, ils sont situés au milieu des panneaux ; mais dans d'autres exemples il en est quelquefois autrement. Puisque la disposition des joints est ainsi complétement déterminée par celle de la décoration, il est évident qu'en préparant les patrons des claveaux, les joints inférieurs ont dû être déterminés sur le plan les premiers, les joints extérieurs ont dû être déduits de ceux-ci au moyen d'un système de projection analogue à celui que j'ai déjà appliqué à l'occasion des voûtes à liernes et à clefs pendantes.

Il est à supposer que la surface des voussoirs correspondant à l'intrados de la voûte était rendue unie, et que sur cette surface on traçait les petits détails de la décoration : ainsi, pour déterminer l'endroit des joints, les nervures rayonnantes et les bandes circulaires étaient seules tracées sur le plan ; car si le dessin entier de la décoration avait été tracé sur le plan et transféré de là à l'intrados de la voûte par le procédé des projections, comme dans le cas de voûtes à liernes un peu compliquées, les arcs qui réunissent deux à deux les nervures rayonnantes, les panneaux circulaires et les autres figures qui décorent les espaces entre les lignes principales, perdraient la régularité de leurs formes, comme les carrés dans la voûte du cœur à Wells, dont nous avons déjà fait mention. Mais de telles irrégularités ne se voient jamais dans les parties décoratives des voûtes en éventail : nous pouvons donc conclure que tous ces détails étaient tracés sur l'intrados même de la voûte, et que les lignes principales, nécessaires pour déterminer la forme des claveaux et la distribution des joints, étaient seules tracées sur le plan. D'ailleurs, la nouvelle manière de disposer les moulures, c'est-à-dire perpendiculairement à la surface de la voûte, montre évidemment que le patron était dessiné sur cette surface même, et non déduit du plan.

J'expliquerai maintenant le procédé au moyen duquel je suppose que les formes et patrons des pierres étaient obtenus, et qui, en principe, est le même que celui par lequel j'ai déjà obtenu les clefs et les liernes, c'est-à-dire l'emploi d'une *surface horizontale et supérieure d'opération*. Les extrados de toutes les voûtes en éventail qui sont accessibles offrent d'amples témoignages de l'emploi de ce système.

La *Fig.* 28 (*Pl.* 17) fait connaître cette méthode. Le plan représenté par cette figure se rapporte à celui donné par la *Fig.* 25. Les pierres dont nous allons déterminer les formes sont *P*, *Q* et *R* de la *Fig.* 25.

Les nervures rayonnantes et les nervures circulaires sont marquées sur la *Fig.* 28 au moyen de doubles lignes ; tirez la ligne *AB*, qui est l'axe de la nervure dont les pierres *P*, *Q* et *R* de la *Fig.* 25 font partie, et autour de cette ligne *AB*, comme axe de rotation, rabattez le plan vertical de la nervure, qui sera ainsi représenté par *CD*. Cette courbure, d'après la nature même des voûtes en éventail, est la même pour toutes les nervures.

Les joints de l'intrados doivent être tracés ensuite sur le plan, de manière à ne troubler en rien la décoration projetée ; ils y sont représentés en effet par des lignes ponctuées. Ces joints sont ou rayonnants ou circulaires, en conséquence de la nature même des voûtes en éventail. Les joints rayonnants, qui convergent tous au centre *A*, sont tous dans des plans verticaux ; par conséquent, leur situation sur la surface supérieure d'opération sera verticalement au-dessus et concordante avec leur position à l'intrados de la voûte, comme en *ab* et *cd*. Mais les joints circulaires correspondent

à des lits ou surfaces coniques (1). On peut obtenir les joints circulaires de l'extrados d'après les joints correspondants de l'intrados, au moyen d'un système de double projection que voici : Les joints circulaires à l'intrados coupent la ligne *AB* aux points *n*, *q* et *s*. Les projections verticales de ces points sont données par les points *N*, *Q* et *S* de la courbe *CD*. Tracez la courbe *FMX* concentriquement à *CD*, et à une distance au-dessus d'elle déterminée par l'épaisseur nécessaire de la nervure.

Du centre de la courbe *CD* tirez les joints *NM*, *QP*, *SR*, ils couperont la courbe extérieure en *M*, *P* et *R*; de ces points élevez les verticales *MT*, *PV*, *RW*, puis, en prolongeant ces verticales, déterminez les projections horizontales des points *M*, *P* et *R*, en *m p* et *r*. Du centre *A* tracez les arcs de cercle *am*, *cp*, *gr*. Ainsi seront déterminés les plans de la *surface horizontale supérieure d'opération* des pierres *NP*, *QR*, et les lignes horizontales *TP*, *VR*, seront des sections de ces surfaces supérieures.

Pour compléter la troisième pierre *SX*, cependant, il est nécessaire de tracer la courbure de la nervure faîtière; car cette pierre étant placée à la rencontre de deux nervures *AB*, *FB*, et de la nervure faîtière *GBH*, ressemble en cela à une clef de voûte. Au fait, en plan, c'est une figure à six côtés, limitée par quatre joints courbes, *gt*, *tw*, *wx*, *dy*, et deux joints rayonnants, *gd*, *xy* (2). Le joint *wx* étant semblable au joint *gt* et symétriquement disposé avec lui, la même section *WSXD* servira pour les deux joints; mais les joints *tw*, *dy*, devront être obtenus d'après la projection verticale de la nervure faîtière, qui peut se tracer ainsi qu'il suit :

Puisque les nervures rayonnantes des voûtes en éventail sont toutes de la même courbure, la nervure faîtière ne peut plus être horizontale, et sa forme est déterminée nécessairement par les intersections des nervures rayonnantes; ainsi, lorsque les dimensions du parallélogramme à voûter et la courbure des nervures rayonnantes sont données, la forme de la nervure faîtière est facile à déterminer. Voici un exemple : soit *ABCD* (*Fig.* 29, *Pl.* 17) un quart du parallélogramme, et soient encore *AD*, *AG*, *AF*, *AE*, *AC*, les nervures qui rayonnent du centre *A* et dont la courbure est donnée en élévation verticale par *aKNP*, rapporté à la base *AB*. On trace *Ae* égal à la nervure la plus développée, c'est-à-dire égal à la nervure diagonale *AC*, et les projections horizontales ou cordes des autres nervures sont toutes rapportées de la même manière en *Ae*, *Af*, *Ag* et *Ad*. Des points *d*, *g*, *f*, *e*, *c*, élevez des perpendiculaires jusqu'à la rencontre de la courbe en *K L M N* et *P*; alors *G* sera la projection horizontale du point de rencontre de la nervure *AG* avec la nervure faîtière; mais *Ag* est égal à *AG*, donc *aL* est la portion de la courbe qui correspond au développement de *AG*, d'où aussi *gL* est la hauteur au-dessus du plan de l'imposte, du point de rencontre de la nervure faîtière et de la nervure rayonnante *AG*. De même *Ae* (égal à *AE*) montre que *aN* donne le développement de la nervure *AE*; d'où *eN* est la hauteur de la nervure faîtière correspondant au point *E*. On peut montrer de la même manière que *dK*, *gL*, *fM*, *eN*, *cP*, sont les hauteurs respectives correspondant aux points *D*, *G*, *F*, *E*, *C*, de la nervure faîtière; faites donc passer par ces points, perpendiculairement à *AB*, les lignes *Dk*, *Gl*, *Fm*, *En*, *Cp*; tracez aussi les parallèles *Kk*, *Ll*, *Mm*, *Nn*, *Pp*, qui couperont les perpendiculaires précédentes en *k*, *l*, *m*, *n*, *p*, et la courbe qu'on fera passer par ces points sera la projection verticale de la ligne faîtière rapportée à *AB*.

La courbe ainsi obtenue étant transférée au plan (*Fig.* 28) en *g'h'*, la section verticale de la pierre faite suivant l'axe de la nervure faîtière peut se trouver comme en *K*, au moyen des mêmes procédés de projection usités pour déterminer les sections verticales des autres pierres.

La perpendiculaire *BDX* correspond ici à l'axe de la clef dans la *Fig.* 18 (*Pl.* 12).

La pierre *NP* peut être travaillée comme il suit : Ayant nivelé la surface supérieure d'opération, tracez-y le panneau supérieur qui a été dessiné sur le plan en *macp*, marquez-y aussi l'arc *bq*. Travaillez, perpendiculairement à cette surface, les lits des joints latéraux formés par les plans verticaux rayonnants de l'imposte, et sur les surfaces ainsi préparées, tracez le dessin des faces latérales *NMTPQ*. Travaillez aussi, perpendiculairement à la surface d'opération, une surface concave qui la coupe suivant la ligne *am*, et une surface convexe qui la coupe suivant la ligne *bq*. La *Fig.* 28*a* représente la pierre amenée au point que nous venons de dire. Elle est vue par un de ses angles; *tTP* sont des arêtes de la surface d'opération; *NMTPQ* est une des faces latérales déterminées par un plan rayonnant de l'imposte; cette face est perpendiculaire à la surface d'opération; *Tt Mm* est la surface concave, également perpendiculaire à la surface supérieure d'opération. La silhouette du panneau latéral est tracée sur la surface déterminée par le plan rayonnant. Pour compléter la taille de la pierre, il reste encore à former les deux lits *Mm*, *Nn* et *PQ*, offrant des portions de surfaces coniques. La dernière s'obtient très-facilement en traçant une ligne horizontale sur la surface convexe, commençant en *Q* et abattant la pierre suivant des lignes droites à partir de cette ligne jusqu'à l'arc déjà tracé sur la surface d'opération à partir de *P*. Ce travail peut encore se faire au moyen d'une équerre disposée suivant l'angle *TPQ*.

La surface *Mm*, *Nn*, peut être aussi exécutée de deux manières : d'abord en traçant sur la surface convexe, à partir de *M*, la ligne horizontale *Mm*, et travaillant ensuite le lit au moyen d'une fausse équerre ouverte suivant l'angle *TMN*; puis, en disposant la surface inférieure de la pierre suivant un plan horizontal qui passerait par le point *N* et qui serait parallèle à la surface supérieure, y traçant ensuite l'arc *Nn*, et abattant enfin la pierre suivant des droites qui reposeraient à la fois sur *Mm* et *Nn*. Le procédé de la fausse équerre étant le plus simple, c'est probablement celui-là que les ouvriers avaient adopté au Moyen-Age. La seconde méthode a plus de rapport avec la pratique moderne, et elle offre plus de chances d'exactitude. Les deux lits courbes étant terminés, la surface inférieure *nNQ* est aisément exécutée aussi au moyen d'un panneau dont un des côtés reproduirait la courbe *NQ*.

Un procédé analogue donnerait la forme, un peu plus compli-

(1) Ces lits sont des surfaces coniques qu'on peut obtenir théoriquement : élevez à *AZ* perpendiculairement à *AB*, et *AZ* sera l'axe d'un solide de révolution ou *tympan conoïdal*, engendré par la courbe *CD;* puis, prolongez *MN*, représentant un lit de joint quelconque de ce solide, jusqu'à sa rencontre avec l'axe perpendiculaire *AZ*, et le lit de joint, dont *MN* est une section, formera la surface d'un tronc de cône qu'on pourrait engendrer par la révolution de *ZN* autour de *ZA*.

(2) Quelquefois, lorsque la forme de la voûte le permet, un, et parfois même les deux joints faîtières (*dy*, *tw*), sont omis, et la pierre en plan offre une pointe en *tw* ou *dy*. Il se trouve que telle est en effet la forme de cette pierre à la cathédrale de Péterborough, comme on peut le voir par la *Fig.* 25; mais comme les deux joints en question se rencontrent aussi fréquemment, je les ai supposés ici pour rendre la description de la méthode plus complète.

quée, de la pierre qui se trouve à la rencontre *B* des nervures.

En formant la clef, *Fig.* 18, *Pl.* 12, on avait donné à la pierre un angle aigu en *ghf*, d'où résultait une perte de matière, la saillie angulaire *h* étant superflue. Si la surface supérieure de cette clef avait été obtenue par la méthode que nous venons d'exposer, la portion inutile *yhZ* eût été économisée et une plus petite pierre aurait suffi. La dernière méthode est plus complète et d'un caractère plus scientifique; et tandis que l'angle superflu *ghy*, qu'on rencontre à Canterbury et ailleurs, prouve l'emploi du procédé le moins parfait, les surfaces verticales *TMmt* (*Fig.* 28*a*) qu'on peut encore trouver dans les voûtes en éventail, démontrent aussi l'emploi de la méthode perfectionnée que nous venons d'expliquer. Toutefois, dans les dernières voûtes à liernes, la méthode perfectionnée était aussi employée pour les clefs. Dans le fait, les voûtes en éventail furent inventées longtemps après les voûtes à liernes, mais cependant on les exécuta concurremment jusqu'à la fin de l'art ogival. Les perfectionnements introduits dans l'art de la coupe des pierres, par suite de la complication croissante des voûtes en éventail, durent profiter également à la construction des voûtes à liernes. Ainsi il est arrivé que plusieurs des derniers exemples de voûtes à liernes ont été construits en maçonnerie solide au lieu d'être bâtis conformément à l'ancienne méthode à nervures et à panneaux. Dans la vue de l'extrados de la voûte de la chapelle de Saint-George (*Pl.* 16), on peut voir que les clefs ont été taillées d'après la méthode exposée *Fig.* 28, *Pl.* 17.

Les joints circulaires des clefs, cependant, offrent des plans droits, tandis que ceux des voûtes en éventail doivent présenter des portions de surface conique. Ceci ne se rencontre pas toujours dans la pratique. Les joints de la voûte de la chapelle de Henri VII paraissent, en bien des endroits, présenter des plans droits. Ceux de la chapelle d'Islip montrent aussi des plans droits comme dans la *Fig.* 30, *Pl.* 17. Cette figure n'étant qu'un croquis d'une portion de l'éventail, on n'y a pas tenu compte de la projection des joints des nervures.

Dans cet exemple, les éventails sont entièrement en maçonnerie massive, au lieu d'être à nervures et à panneaux. *A B* est le formeret; *A D* la nervure diagonale; *A C* une nervure intermédiaire, et les joints circulaires sont des portions de plans droits arrangés de façon à couper perpendiculairement la projection horizontale de l'axe de courbure des nervures *A B*, *A C*, *A D*. En d'autres termes, dans l'hypothèse où la voûte serait divisée par des lignes *Ab Ac* passant par le milieu de chaque compartiment, chaque partie contenue entre deux de ces lignes adjacentes *bA cA* formerait un arceau ordinaire avec des joints plans. Mais dans la pierre inférieure ou *tas de charge*, la ligne de joint se dirige obliquement à travers le tierceron, et des lits sont préparés pour le formeret et la nervure diagonale seulement. La substitution d'une série de surfaces planes à des portions de surfaces coniques, pour former le joint circulaire, se rencontre dans quelques-unes des petites voûtes de la cathédrale de Péterborough; mais la courbure de chaque joint isolé diffère si peu, en ce cas, d'une ligne droite, qu'il n'est pas toujours aisé de distinguer l'une de l'autre, à moins que les joints ne soient très-accessibles et franchement accusés comme à la chapelle d'Islip. Dans la voûte du *King's College* les joints sont circulaires, et les lits de joints correspondants sont conséquemment coniques.

De même, les surfaces entre les nervures des voûtes à éventail, c'est-à-dire les panneaux, qui devraient être convexes et qui le sont en effet dans un grand nombre de cas, sont aussi amenées à des surfaces planes dans d'autres exemples, bien cependant que la nervure horizontale soit circulaire. Mais dans les voûtes en éventail de la tour de Wells et de la chapelle d'Islip, la nervure horizontale présente des lignes droites entre les nervures adjacentes, donnant ainsi aux éventails des faces polygonales. Bien entendu, dans ces exemples, les panneaux offrent des surfaces planes.

La *Fig.* 31, *Pl.* 17, montre les dispositions des moulures auxquelles nous avons déjà fait allusion comme formant des traits caractéristiques des deux espèces de voûtes. En *A B* on voit une nervure coupée par deux liernes *ab*, *cd*. Le plan milieu, ou d'axe, de ces liernes, étant vertical comme d'usage, il est évident qu'aux points de contact avec la nervure, les moulures ne se répondent pas de part et d'autre; elles ne s'épousent pas, pour ainsi dire, car la nervure traverse la lierne de telle façon que ses moulures se trouvent, d'un côté, plus bas, et, de l'autre côté, plus élevées que les moulures correspondantes de la lierne. Ceci se voit plus distinctement dans la *Fig.* 19, et conduit à de grandes difficultés pour bien disposer les intersections de ces moulures, qui sont, par le fait, le plus souvent couvertes de clefs saillantes qui empêchent de reconnaître ce désaccord; on serait presque tenté de croire que les clefs saillantes ne furent inventées que pour obvier à cet inconvénient, si ce n'était qu'on les voit employées aux intersections des nervures à leurs sommets, là où aucune difficulté pareille ne se présente, et longtemps avant l'invention des voûtes à liernes. Cependant des nervures faîtières longitudinales horizontales, qui sont beaucoup plus anciennes que les liernes, présentent la même espèce de difficulté à leur intersection avec les sommets des nervures. Pour surmonter ces difficultés sans faire emploi de clefs, on trouve parfois qu'on a contourné et forcé les moulures de la nervure faîtière d'une manière bien désagréable, comme de *d* à *b*, par exemple (*Fig.* 31, *A B*); on trouve aussi que la bande unie de la lierne a plusieurs pouces de plus en hauteur d'un côté que de l'autre comme en *a*, ou bien que la surface de la voûte est abaissée d'un côté pour éviter cette dernière inégalité, et donne lieu ainsi à une autre irrégularité de même nature par rapport à la nervure, comme cela se voit en *c* (1).

Néanmoins le caractère indépendant des nervures et des liernes est si intimement lié avec cette disposition verticale des plans milieux ou d'axe, que je ne puis pas m'empêcher de rapporter le premier écart du vrai caractère gothique ou changement apporté à l'ancien système des intersections, changement qui est un des traits les plus caractéristiques du système des voûtes en éventail.

Ceci se voit en *D E* (*Fig.* 31), où une nervure profilée de même qu'en *A B* est coupée par deux autres, *fg*, *hk*, dont les plans d'axe sont perpendiculaires à l'intrados; un parfait accord est ainsi établi entre les moulures qui se coupent, et l'exécution de ces moulures devient beaucoup plus facile, et à la portée, par conséquent, d'une classe d'ouvriers beaucoup moins habiles. Mais, de cette manière, les nervures et autres parties enrichies de moulures sont évidemment arrangées eu égard à la surface de la voûte et lui deviennent entièrement subordonnées; elles lui servent simplement de décoration à la façon des caissons des voûtes romaines, qui s'en-

(1) Ceci n'est pas parfaitement représenté par notre dessin. Les bandes unies de la lierne *cd* devraient être de même hauteur; conséquemment, l'intrados devrait être plus élevé à droite, et moins élevé à gauche. L'esquisse *A B* a été copiée d'après une des liernes de la voûte du tombeau de Henri V à Westminster.

foncent aussi perpendiculairement à la surface de la voûte ; tandis que dans les voûtes de caractère vraiment gothique, la surface réelle devrait être subordonnée aux nervures rayonnantes et se reposer sur elles.

Dans quelques-unes des voûtes à liernes postérieures à l'invention des voûtes en éventail, les plans d'axe des liernes sont disposés normalement à la surface de la voûte, comme, par exemple, au porche de l'évêque Booth, à Hereford (1516-1535).

L'habitude de disposer ainsi le plan d'axe des liernes normalement à la surface de la voûte est originairement due peut-être aux fabricants de châsses, de reliquaires et de petits dais, qui sont ornés parfois de modèles de voûtes très-richement élaborées. Comme ces modèles sont taillés tout entiers dans une seule pierre, les moulures sont naturellement disposées normalement à la surface de la voûte. La même méthode est souvent adoptée dans les dais des monuments sépulcraux. Ainsi, dans les cénotaphes des archevêques Stratford et Sudbury (cathédrale de Canterbury), les voûtes des dais, qui se composent de petites voûtes à liernes, se ressemblent beaucoup. Mais dans le premier monument les plans d'axe des moulures sont verticaux, tandis que dans le second ils sont perpendiculaires à la surface de la voûte. Stratford mourut en 1348, et Sudbury en 1381.

Dans toutes les grandes voûtes en éventail, la surface d'opération est diminuée par l'enlèvement d'une portion considérable de la pierre, en vue de la réduire à la forme qui se voit *Fig.* 28*b*, et dans la projection oblique, *Fig.* 27, *Pl.* 18. Ceci s'opère en retranchant les parties marquées *E* dans la *Fig.* 28, *Pl.* 17. Le reste de la surface d'opération conserve le tracé de lignes dirigées dans le sens des nervures, comme cela a été montré dans la *Fig.* 28*b*, mais qui ne figurent pas dans les dessins de la voûte entière, parce qu'on a craint qu'elles ne fussent confondues avec les lignes de joint.

Cette portion de la pierre paraît avoir été enlevée pour la rendre plus légère, car, d'après la manière grossière et irrégulière dont l'opération a été faite, et d'après les restes des surfaces verticales *f M t m* aux parties inférieures des pierres, il est évident qu'on leur donnait d'abord la forme représentée par la *Fig.* 28*a*.

Voute de la chapelle de Henri vii, a Westminster. *Pl.* 20. — Dans cet exemple, les surfaces d'opération ont été complétement enlevées à coups de ciseau, et la surface de l'extrados a été travaillée de manière à la rendre parallèle à la surface de l'intrados ; cependant on retrouve encore ces surfaces dans un ou deux endroits, où sans doute on aura oublié de les enlever, et on en retrouve aussi des traces dans plusieurs autres endroits ; ainsi on s'en est servi évidemment ici.

Les dispositions mécaniques de cette voûte diffèrent de celles des autres grandes voûtes en éventails ; car ici les compartiments (1) de la voûte sont séparés les uns des autres par de grands arcs transversaux, et chacun des principaux éventails prend son origine sur un des voussoirs de cet arc, et à une distance considérable du mur latéral. De cette façon, chaque éventail, au lieu de former, comme dans le système ordinaire, la moitié d'un solide de révolution, forme le solide tout entier, du moins à sa partie inférieure. Cependant ces éventails sont rencontrés par d'autres qui partent des murs suivant la manière ordinaire. Le même principe de construction a été adopté dans la voûte du *Divinity School* (Ecole de Théologie), à Oxford, qu'on dit avoir été achevée en 1480 (1). Cet exemple est le plus ancien qui nous reste, car la chapelle de Henri VII fut fondée en 1502. La voûte du chœur de *Christ's Church*, Oxford, par Wolsey, de 1528 environ, est construite suivant le même principe.

(1) Nous entendons ici par *compartiment* la portion de voûte comprise entre quatre piliers d'appui, ou bien, au chevet, entre deux piliers d'appui et la clef. *(Note de M. César Daly.)*

Dans la *Fig.* 32, *Pl.* 19, *ABCD* montre un compartiment de la voûte.

La moitié supérieure du plan représente l'intrados avec ses nervures et ses panneaux ; l'autre moitié fait voir l'extrados de la voûte et les joints de l'appareil. La *Fig.* 33 est une section verticale suivant la ligne *cd*, tout contre le grand arc transversal.

Le grand arc *FEG* s'élance du mur, au point *F*, les lits des assises au-dessous de *F* étant horizontaux comme à l'ordinaire, et la portion *Fg* se trouve au-dessous de la voûte et se voit d'en bas. Un embranchement *H* rattache le grand arc encore une fois au mur, et les espaces vides entre ces arcs sont garnis d'un réseau à jour qui raidit encore cette espace de tympan et empêche les joints du grand arc de s'ouvrir à l'extrados entre *F* et *g*. En *g*, l'arc perce la voûte, et son prolongement *EG* a lieu au-dessus de l'extrados, sa position n'étant marquée à l'intrados que par la continuation des petits arcs saillants qui ornent la partie *Fg*.

Le voussoir *E*, qui porte aussi la clef pendante *K*, est une très-grande pierre assemblée avec le reste de la structure par les joints *e*, *f* et *g* ; *f* et *g* sont les joints par lesquels elle entre comme voussoir dans le grand arc ; mais il y a aussi une surface conique, ou lit, s'étendant de *e* en *f*, et qui se voit dans le plan en *mnp*, à partir de laquelle la maçonnerie de l'éventail principal, ou voûte conoïdale, monte en divergeant tout autour de son axe jusqu'à sa rencontre avec les éventails voisins, suivant les lignes *DM*, *MN* et *NP*. Une voûte en éventail, de la même section, s'élève d'un lit conique *r*, *s*, *t* (*Fig.* 32), formé sur la surface d'une pierre *C*, qui sort du mur. Cette voûte rencontre les voûtes voisines suivant les lignes *PN* et *NR*.

La méthode de construction par nervures et panneaux est complétement abandonnée dans cette voûte, qui est entièrement composée de voussoirs, comme on le voit par le plan. Ceux-ci forment des zônes concentriques autour de l'axe de chaque éventail, et les joints rayonnants ou lits verticaux sont placés de manière à ne pas devenir les prolongements les uns des autres. Tous les joints sont calculés aussi par rapport à la décoration de l'intrados, passant parfois par l'axe des nervures. en *v*, *w* et *x*, les voussoirs du grand arc sont taillés de manière à fournir une portion des panneaux voisins. Comme nous l'avons déjà dit, l'extrados de cette voûte est travaillé parallèlement à l'intrados. Cette disposition donne à l'extrados un caractère de hardiesse d'autant plus marqué, qu'on y lit très-aisément tout l'arrangement mécanique de la construction. Cet effet est représenté dans la *Fig.* 34, *Pl.* 20, qui en est une projection oblique, et dans laquelle on a supprimé quelques parties de la voûte pour mieux faire comprendre son agencement avec le grand arc transversal. La voûte est très-mince. L'épaisseur des panneaux varie de 3 à 4 pouces, et les nervures principales font une saillie intérieure de 8 pouces sur la face de l'intrados. Le grand arc s'élève à 7 pouces anglais au-dessus de l'extrados de la voûte, et il a 12 pouces de largeur.

(1) Voyez *Chandler's of Life Waynflete*, page 140.

En fait, quant à la taille des pierres et à la disposition des joints, les éventails de cette voûte ne diffèrent en rien des dômes ordinaires en maçonnerie, la méthode de construction au moyen de nervures et de panneaux en ayant été complétement bannie; car un dôme, comme une voûte conoïdale ou en éventail, est un solide de révolution, et de même qu'elle, serait construit au moyen d'assises concentriques, et les joints verticaux de chaque assise correspondraient avec le plein des voussoirs des assises immédiatement au-dessus et au-dessous. La forme des voussoirs est cependant aisément obtenue au moyen de la surface d'opération, comme nous l'avons déjà expliqué à propos des voûtes en éventail ordinaires.

Je n'ai encore rien dit relativement à la chronologie des voûtes, désirant me borner entièrement aux questions de forme et de construction. L'histoire de ces voûtes m'aurait conduit à des discussions étrangères à l'objet de ce mémoire, et aurait entravé le développement du sujet principal. Cependant les voûtes en éventail forment un groupe si spécial, qu'elles présentent beaucoup moins de difficultés à cet égard que les autres, et j'ai trouvé bon, en conséquence, de consigner ici quelques observations sur la question.

La liste qui suit mentionne toutes les principales voûtes en éventail que je connais, même celles de peu d'importance. Elles sont disposées, autant que possible, dans l'ordre chronologique. La première colonne du tableau donne la longueur de la corde transversale correspondant à chaque travée (c'est-à-dire le plus grand côté du parallélograme que la travée forme en plan), afin de rendre immédiatement sensibles leurs longueurs relatives. Comme la plupart de ces dimensions ont été prises d'après des gravures, je ne me suis pas astreint à les donner en pouces, mais en pieds seulement. Il faut aussi se rappeler que ce tableau ne fait mention que de véritables voûtes en éventail, conformes à la définition que nous en avons donnée, et dans laquelle il est dit que les nervures qui entourent l'éventail sont horizontales. Ce caractère exclut quelques voûtes qui s'approchent beaucoup cependant des voûtes en éventail, mais qui sont réellement des voûtes en étoile, telles que celles de *Divinity School*, à Oxford, et celle de la chapelle de West à Ély. Dans deux exemples rapportés, cependant, la tour centrale à Wells et la chapelle d'Islip, les sections horizontales des éventails forment des polygones réguliers au lieu de cercles. Les dates rapportées sont celles habituellement données pour ces monuments.

DIMENSION de la corde transversale en pieds anglais.	NOM du MONUMENT OU SE TROUVE LA VOUTE.	DATE de SA CONSTRUCTION.	PUBLICATION qui EN DONNE LE DESSIN GRAVÉ.
12	Cloître, Gloucester. (*c*).	1381-1412.	*Britton's Cathedrals*
8	Porches intérieurs, Gloucester.	1420-1437.	—
7	Voûte au collége de *All Souls*, Oxford. (*c*).	1437-1444.	*Pugin's Examples.*
8	Voûte à Saint-John's, Oxford. (*p*).	1437-1444.	—
10	Chantrerie de Beaufort, Winchester. (*c*).	Environ 1445.	*Britton's Cathedrals.*
18	Chapelle du Doyen, Canterbury. (*c*).	1449-1468.	—
8	Chapelles de *Lady Chapel*, Gloucester.	1457-1472.	—
8	Chapelle de Stanbury, Hereford. (*c*).	1453 1474.	—
12	Les bas-côtés de la chapelle de Saint-George, Windsor. (*c*).	Après 1475.	*Britton's Antiquities.*
37	Tour centrale de la chapelle de Saint-George. (*p*).	—	—
9	Chantrerie de Waynflete, Winchester. (*p*).	1486.	*Britton's Cathedrals.*
15	Chapelle de Alcock, Ely. (*c*).	1488.	*Bentham's Ely* ou *Miller's Ely.*
11	Chapelle d'Islip, Westminster.	Environ 1500.	*Neale's Westminster.*
31	L'Eglise de l'abbaye de Bath. (*p*).	Fondée en 1500.	*Britton.*
34	Chapelle de Henri VII, Westminster. (*p*).	Fondée en 1502.	*Cottingham* ou *Neale.*
—	Chapelle dans l'Eglise de Cirencester.	1308 (écrit sur la voûte)	—
25	Tour centrale, Canterbury.	1493 1517.	—
26	Extrémité orientale de la cathédrale de Péterborough. (*p*).	1440-1544.	*Britton's Cathedrals.*
14	Chapelle d'Audley, Hereford.	1492 1525.	—
44	Chapelle de *King's College*, Cambridge. (*p*).	1513.	*Britton's Antiquities.*
7	Chapelle de Redmount, Lynn. (*c*).	—	—
18	Gateway de Hampton Court. (*c*).	Après 1520.	*Pugin's Specimens.*
18	Chapelle de Saint-Laurent, Evesham. (*c*).	1513-1539.	*Rickman's Gothic Arch.*
8	Chapelle de Salisbury, Christchurch, Hampshire. (*p*).	1540.	*Ferrey's Christchurch.*
10	Cloître de Saint-Etienne, Westminster. (*c*).	1526 1547.	*Britton's Houses of Parliament.*
30	Tour centrale, Wells.	—	—
—	Escalier, Christchurch, Oxford.	1640.	*Ingram's Memorials.*

Le cloître de Gloucester est l'exemple le plus ancien que je connaisse, mais la date de sa construction offre cependant un peu d'incertitude. Ce travail est attribué habituellement à l'abbé Froucester (1381-1412); mais, apparemment, cette opinion n'est fondée que sur la tradition locale. Leland dit : « Les choses re- « marquables qui suivent me furent communiquées par un vieil- « lard qui a été fait moine récemment à Gloucester... L'abbé « Froucester fit le cloître, une œuvre vraiment bien exécutée et « belle à voir. » (*Itinerary*, vol. IV, p. 172*a*.) Dans la description de cette cathédrale, qu'on trouve dans le supplément du *Monasticon* (vol. Ier, p. 995), il est fait mention du cloître, mais on ne lui donne aucun fondateur. Il fut probablement très-longtemps en construction, car on y reconnaît des modifications de style. Il y a encore à Gloucester deux autres modèles de voûtes en éventail d'une construction remarquable : d'abord les voûtes des chapelles Nord et Sud, qui sont annexées au *Lady Chapel* (Chapelle de Notre-Dame), fondées par l'abbé Hanley (1457-1472). Ces deux chapelles sont semblables, d'une corde très-petite (8 pieds), d'une très-bonne exécution, et sont de véritables voûtes en éventail; mais les éventails supportent un plafond horizontal, décoré d'un réseau de moulures dans une série de cercles ressemblant en quelque sorte à des roues, et qui s'étendent d'un bout à l'autre de la voûte, et même entre les éventails. Le réseau de moulures qui décore les éventails diffère aussi de ceux des voûtes cités dans notre tableau, étant beaucoup plus riche et plus élaboré.

Ensuite, la grande porte à l'Ouest et la porte au Nord-Est du cloître, au bas-côté Nord de la nef, sont disposées avec des porches intérieurs où le principe des voûtes en éventail a reçu une application des plus ingénieuses. La porte est à deux ventaux, et la partie supérieure de ces ventaux est disposée de manière à s'adapter exactement à l'arc de la baie. La voûte du porche se compose de deux quarts d'éventail, chacun desquels prend son origine sur une colonne qui occupe un angle du porche, voisin de la porte d'entrée. Les pentures des ventaux sont encastrées dans ces colonnes de telle sorte que, lorsqu'on ouvre la porte, les ventaux tournent autour des colonnes comme autour de leux axes, et la courbe formée par la tête des ventaux reste constamment parallèle à une des génératrices de l'éventail, dont elle n'est séparée, du reste, que par une faible distance. Les côtés des porches sont aussi exactement de la même forme que les ventaux de la porte; ainsi, quand la porte reste ouverte, les ventaux peuvent s'appliquer contre ces côtés de manière à en occuper exactement la surface. En conséquence de l'emploi des quarts d'éventail, l'ouverture du porche, du côté intérieur, est nécessairement rectangulaire. Dans cette figure on a inscrit un arc à quatre centres, dont les tympans sont remplis par un réseau à jour. L'ensemble de la composition est des plus originaux, et je pense que c'est l'unique application qu'on ait faite de la voûte en éventail à l'arrangement mécanique d'une porte; car, que la porte soit ouverte ou fermée, toujours les ventaux trouvent un espace exactement calculé pour les recevoir, et dans leurs mouvements de rotation, la courbe de leurs têtes reproduit la génération géométrique du solide de révolution employé pour la voûte au-dessus (1).

Ce que j'ai dit plus haut de l'éventail (col. 492)., à savoir : — qu'il a plus de rapport avec un solide qui aurait des panneaux creusés à sa surface, qu'avec une voûte à nervure, — est encore plus frappant pour les voûtes de Gloucester, les plus anciennes de la série, que pour celles faites postérieurement; car, dans les premières, les *formerets* et la *transversale* sont les seules nervures qui partent de l'abaque, les autres ne sont que des embranchements successifs de celles-ci, formant ainsi des panneaux, et modifiant entièrement le caractère de la construction décorative de la voûte. Cette disposition donne à ces voûtes, lorsqu'on les compare aux voûtes à liernes, un air plus nouveau et plus original que n'ont les voûtes du même système, construites postérieurement, et fortifie cette opinion, qu'elles sont les premières applications du nouveau système.

En vérité, on trouve dans les parties de la cathédrale de Gloucester qui sont du style perpendiculaire, un tel esprit d'invention, qu'il faut bien accorder du génie aux artistes successifs qui les ont créées, et reconnaître que chacun d'eux était capable d'inventer le système des voûtes en éventail. Il faut le reconnaître avec d'autant plus de raison, que l'inspection des voûtes à liernes, si riches de lignes, et l'étude de l'arrangement général des moulures et réseaux décoratifs de ce bâtiment, prouvent jusqu'à l'évidence que ces artistes étaient de fort habiles stéréotomistes,

(1) Le plan de ces voûtes et des chapelles dont nous venons de parler peut se comprendre par l'inspection du grand plan de Carter, publié par la Société des Antiquaires, et peut encore se lire, mais avec un peu plus de difficulté, attendu la petitesse de l'échelle, dans *Britton's Gloucester*.

La façade Ouest, et conséquemment le porche en question, ont été attribués à l'abbé Morwent. (1420-1437.)

et qu'ils cherchaient même toutes les occasions de faire montre de leur savoir, en créant les combinaisons de formes les plus variées, les plus adroites et les plus curieuses. Je connais les dangers de cet esprit, mais je pense ne pas trop me hasarder en avançan l'hypothèse que ces parties si intéressantes de la cathédrale de Gloucester étaient exécutées par une école spéciale de tailleurs de pierre à laquelle nous attribuerions volontiers l'invention de la voûte en éventail.

Toute réflexion faite, nous pouvons fixer le premier quart du XV^e^ siècle comme l'époque qui vit naître les voûtes en éventail.

La plus ancienne voûte de cette nature, d'une corde un peu considérable, est celle de la chapelle du Doyen (*Dean's Chapel*), annexée au transsept Nord-Ouest de la cathédrale de Canterbury; on sait, à n'en pas douter, que cet ouvrage est du prieur Golaston 1^er^, élu en 1449 et mort en 1468. Dans l'Obituaire, la chapelle est décrite comme ayant une voûte en pierre d'une construction recherchée : « Capellam cum testudine lapidea valde artificiosa. » (*Anglia sacra de Warton*, vol. I, p. 145.) La construction de la chapelle de Saint-George dura pendant une longue suite d'années, et sa voûte principale n'est pas une voûte en éventail; mais les bas-côtés ont de petites voûtes en éventail, et la voûte de la travée centrale ou de la croisée est une véritable voûte en éventail et d'une grande ouverture. Elle fut construite en 1528 (1). Les grandes constructions à dates certaines, la tour centrale de la cathédrale de Canterbury, la chapelle du collége du roi (*King's College Chapel*), la chapelle de Henri VII, à Westminster, et l'église de l'abbaye de Bath, sont toutes de 1500 environ.

Dans plusieurs de ces voûtes, le plan de chaque travée donne un carré parfait. Dans ce cas, l'éventail offre exactement le quart d'un cercle (*Fig.* 35 *b*. *Pl.* 17), et l'espace *A*, au sommet de la voûte, est communément orné d'un réseau composé d'un ou de plusieurs cercles. D'ordinaire, les nervures ne se prolongent pas au-delà du cercle-limite de l'éventail, et ne s'engagent pas au milieu du réseau central de la voûte, comme dans les exemples exécutés sur une grande échelle (*Voy. Fig.* 25, *Pl.* 17); mais dans ces plans carrés le principe posé au commencement de cette section, à savoir : — que toutes les nervures ont exactement la même courbure, — ne s'applique que jusqu'à la hauteur déterminée par le plan du cercle-limite de l'éventail. Habituellement, on ne trouve pas de nervures faîtières dans le réseau qui occupe la surface *A* (*Fig.* 35, *Pl.* 17), et cette surface elle-même forme, soit un plan parfaitement horizontal, comme dans les exemples déjà décrits à Gloucester et dans la voûte de *All Souls* (Toussaint) (*Voy. Pugin's Examples*, vol. 1), ou bien elle affecte légèrement la forme d'un dôme, comme à la voûte du *Gateway de Hampton Court* (*Voy. Pugin's Specimens*, vol. 2), de telle sorte qu'on ne voit pas de nervures faîtières dans la voûte. Quand la courbure du dôme est soigneusement combinée avec celle des éventails de manière à en former, pour ainsi dire, le prolongement, la voûte prend un aspect très-élégant et très-riche; mais quand les éventails viennent buter contre un plafond horizontal, elles rappellent des consoles qui supporteraient une dalle.

Des voûtes en éventail, à plan carré, et de proportions considérables, donneraient lieu à des éventails énormes, et c'est pro-

(1) Voy. la note 2 au bas de la col. 506.

bablement pour éviter cette exagération de forme qu'on a adopté les plans en parallélogramme. Mais dans ces conditions, les nervures sont de la même courbure jusqu'au sommet de la voûte; le profil de la faîtière longitudinale est le même que celui des autres nervures, et la faîtière reproduit nécessairement la forme représentée par la *Fig.* 29, *Pl.* 17, c'est-à-dire qu'elle est convexe à sa face inférieure. Ceci communique une certaine pesanteur d'effet à la voûte, pesanteur qui n'est pas même compensée par l'extrême richesse de la décoration, et qui, d'après moi, place ces compositions, sous le rapport de leur mérite architectural, notablement au-dessous des riches voûtes à liernes qu'elles remplacèrent. La différence d'effet que produisent les voûtes en éventail construites sur plan carré ou sur plan en forme de parallélogramme, peut se voir à Péterborough, où quelques-unes des travées de la voûte déjà citée sont d'une corde moindre que celle des autres et à plan carré. Dans le tableau que nous avons donné plus haut, les exemples à plan carré sont marqués (*c*), et les plans en forme de parallélogramme (*p*).

Un petit nombre de voûtes en éventail sont construites sur un plan polygonal, comme à la chapelle de Audley (Hereford), à la chapelle de Chantry, dans les cloîtres de Westminster, aux chapelles de Urswick, Beaufort et Lincoln, annexées à la chapelle de Saint-George (Windsor) et à l'extrémité Est de la chapelle de Henri VII. La chapelle de Audley, à Hereford, étant d'une petite ouverture (13 pieds 6 pouces), et étant semi-hexagonale, les éventails sont réduits à des proportions extrêmement faibles, eu égard à l'ensemble de la voûte. Leur rayon n'est que de 2 pieds 10 pouces. Ils entourent un anneau central en maçonnerie d'environ 4 pieds de rayon portant un dôme très-surbaissé, dont la courbure se lie très-maladroitement avec celle des éventails. La voûte étant très-petite, elle est entièrement construite au moyen de claveaux. Chaque éventail est formé de quatre pierres, une dessous et trois dessus. La voûte de la tour centrale de Canterbury est une voûte en éventail d'un aspect compliqué, ayant un éventail au milieu de la largeur de chaque mur, aussi bien que dans chacun des angles. Il y a une ouverture au milieu de la voûte pour la manœuvre des cloches. Cette voûte est d'une exécution tout à fait remarquable. L'intrados est accessible et montre les surfaces horizontales d'opération sur les claveaux faîtières; mais la portion centrale est recouverte par une voûte en briques destinée sans doute à lui donner plus de force. Les portions inférieures des éventails sont construites dans le système à nervures et à panneaux, comme d'habitude.

Voute de la Chapelle de Saint-George, Windsor. — Cette voûte est très-singulière. La *Fig.* 36, *Pl.* 19, représente le plan d'un compartiment de cette voûte. La moitié supérieure fait voir l'intrados et la position des joints de la maçonnerie par rapport à la décoration, et la moitié inférieure reproduit l'extrados. La *Fig.* 37 est une coupe faite suivant *DC*. La portion de voûte *AFDE* est une voûte à liernes ordinaires, avec des clefs construites entièrement d'après les systèmes à nervures et à panneaux. Ces clefs, cependant, ne sont pas faites avec des amorces pour recevoir les nervures; mais elles forment, comme celles de la *Fig.* 15, *Pl.* 12, des polygones irréguliers contenant des portions de panneaux. Les surfaces supérieures sont horizontales, comme d'habitude. Le haut de la voûte, dont *FEBC* est une moitié, est d'une construction tout à fait différente. Il est bâti en maçonnerie appareillée, dont chaque claveau forme une large dalle, et constitue tout simplement une portion de voûte cylindrique extrêmement surbaissée, comme on le voit dans la coupe de *e* à *c*. Cette différence de construction dans les deux parties de la voûte, aussi bien que les surfaces horizontales d'opération des clefs, se distingue peut-être plus facilement dans la projection oblique, *Fig.* 20, *Pl.* 16, qui représente l'extrados de la voûte.

La description de cette voûte, par M. Rickman, est si parfaite, que je ne saurais mieux faire que de la reproduire ici :

« La voûte de la nef et du chœur de Saint-George (Windsor) est très-singulière et peut-être la seule de son espèce. Habituellement, le plan d'une travée de voûte forme un parallélogramme dont le grand côté est égal à deux fois le petit côté; le parallélogramme se compose ainsi de deux carrés; mais, à Windsor, le grand côté est près de trois fois le petit côté, et se compose par conséquent de trois carrés. *Les portions de voûte correspondant aux carrés extérieurs formeraient, par leur rapprochement, une voûte à nervures d'un très-riche effet;* la portion de voûte qui correspond au carré milieu du plan est très-plate; elle est décorée de réseaux de différentes formes, ornés de quatre feuilles et formant deux demi-étoiles; au-dessus du chœur le centre de l'étoile fait une saillie pendante. Cette voûte est certainement la plus singulière et peut-être la plus riche d'effet que nous ayons; elle est ornée avec profusion de clefs, d'écussons, etc. » (1).

Je puis ajouter que la forme générale de la voûte, comme celle des chœurs de Gloucester et de Wells, est celle d'un cylindre pénétré par des voûtes transversales dont les faîtières restent au-dessous de celle de la voûte principale.

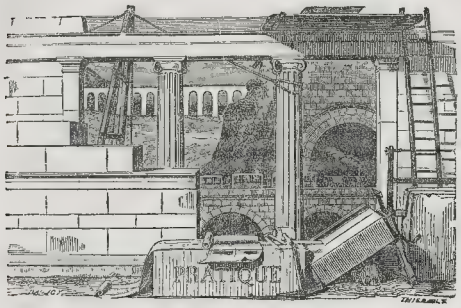
Le cahier des charges, adopté pour l'exécution de la voûte du chœur, a été imprimé, avec une grande variété d'intéressants documents relatifs aussi à ce bâtiment, par Ambroise Poynter, Esq., dans un ouvrage plein d'érudition, intitulé : « *History and Antiquities of Windsor Castle* (2), » (Histoire et Antiquités du Château de Windsor). Dans ce document, daté de 1505, J. Hylmer et W. Vertue, conviennent, « pour la somme de 700 liv. st., de bâtir, en pierre de taille, la voûte du chœur... se composant de sept travées, de la manière qu'est bâtie la voûte de la nef... avec cette différence, que les principales clefs de ladite voûte, à partir de l'autel jusqu'à la stalle du roi, auront plus de saillie et seront plus creusées que les clefs de la nef... et que toutes les autres clefs de moindre importance auront aussi plus de saillie et seront plus creusées que les clefs correspondantes de la nef... Tous ces travaux devant être terminés à Noël, 1508. » Il paraît aussi, d'après la même autorité, que la voûte de la nef venait d'être récemment exécutée lorsqu'on rédigea ce cahier des charges, car on y trouve les armes du doyen Urswick.

Les dessins des *Fig.* 36 et 37, *Pl.* 19, et celui de la *Pl.* 16, furent faits d'après la voûte du chœur, dont l'extrados était heureusement accessible au moment de ma visite. Mais comme

(1) Attempt to discriminate, etc.; Richman, p. 104.

(2) Servant d'introduction aux « *Illustrations of Windsor Castle* » (Illustrations du Château de Windsor), par feu sir Jeffry Wyatville, R. A., 1841. Dans cet Essai, la date de 1528 est attribuée à la voûte en éventail de la travée du centre de la croix, et celle de 1537 aux voûtes en éventail des bas-côtés du chœur. Ces dates sont déduites de l'inspection des armoiries qui ornent ces parties

il m'était impossible de m'approcher par en bas pour examiner la clef pendante du centre, je l'ai omise dans la coupe : conséquemment, à cet égard, mon dessin reproduit la voûte de la nef. Cette clef pendante est creuse et d'une construction compliquée ; la pierre centrale descend considérablement au-dessous de la surface voisine de l'intrados, et reçoit les pieds de douze petites nervures qui s'élancent de là pour rejoindre la voûte. Les joints, dans la portion centrale de la voûte, sont évidemment disposés en vue de ne rien troubler dans le réseau décoratif de l'intrados.



ARCHITECTURE RURALE.

Des Ruchers et des Ruches.

Protenus aerii mellis cœlestia dona
Exsequar : hanc etiam, Mecenas, adspice partem.
(Virgil *Georgic.*, Lib. 4.

INTRODUCTION.

Nous ne raconterons pas longuement l'histoire du miel, comme le dit l'illustre auteur des *Géorgiques* dans les deux vers que nous avons choisis pour épigraphe. Nous ne nous sentons pas de force à imposer aux *Mécènes* de la *Revue* une trop longue corvée. Nous nous bornerons à exposer le plus brièvement possible ce que nous avons appris sur ce sujet par notre propre expérience, et à analyser ce que nous savons par les ouvrages des autres, sans nous lancer dans les hautes régions de la poésie. La spécialité de la *Revue* ne nous permettrait pas d'ailleurs d'aborder l'histoire naturelle des abeilles. Nous ne nous occuperons donc que de l'art de loger convenablement ces industrieux insectes, dans le but de les dépouiller plus facilement du fruit de leurs travaux.

Les anciens faisaient un si grand cas des abeilles, que Virgile leur consacre le quatrième livre tout entier des Géorgiques. Il recommande et proscrit à peu près les mêmes choses que les apiculteurs modernes pour le bien-être des abeilles. Ce qu'il dit de leurs mœurs, de leurs habitudes, de leurs combats, de leurs pillages, de leur amour pour le chef de la colonie, qu'il appelle roi et nous reine, du départ et de la prise des essaims, etc., a beaucoup d'analogie avec ce qui s'écrit aujourd'hui sur ce sujet. Il n'est pas jusqu'à la fable de la reproduction des abeilles par l'adoption de vers trouvés dans les fleurs et apportés dans la ruche, qui n'ait été répétée par quelques auteurs des derniers siècles.

Enfin la recette donnée par Virgile pour la reproduction spontanée des abeilles, à l'appui de laquelle il raconte la charmante fable d'Aristée, pourrait trouver plus d'un pendant parmi les contes bleus beaucoup moins poétiques dont on a abreuvé la crédulité de bon nombre de modernes.

L'éducation des abeilles est, sans contredit, une des occupations les plus agréables, et, relativement, des plus lucratives pour les personnes qui habitent la campagne. Aucune branche de l'économie rurale n'est plus susceptible d'exercer le génie naturel des amateurs. Il y a chaque jour de nouvelles observations et de nouveaux perfectionnements à faire.

C'est toujours avec un plaisir nouveau qu'on observe les travaux, les évolutions, le mouvement perpétuel de ces laborieux insectes. Ne semble-t-il pas, quand on contemple un rucher, voir le forum ou le port de quelqu'une de ces cités privilégiées où le commerce et l'industrie entretiennent une activité incessante, où se presse et tourbillonne une foule innombrable de vendeurs, d'acheteurs, de travailleurs et de curieux?

Combien de rentiers retirés à la campagne pendant la belle saison ne savent que faire de leur temps et n'ont guère d'autre occupation, d'autre moyen de se distraire, que d'aller voir chaque matin comment ont poussé leurs fleurs et leurs légumes!

Si la contemplation d'êtres inertes comme sont les végétaux leur paraît à bon droit une jouissance, combien n'en éprouveraient-ils pas de plus grande dans l'observation de la vie active de ces myriades de petits artisans ailés, travaillant à l'envi les uns des autres à la richesse et au bien-être de tous! Leur maître n'en cultiverait-il pas avec plus de plaisir les fleurs de son jardin, en sachant qu'il prépare à tous ces confiseurs lilliputiens la matière première de ce sucre fluide qui doit faire les délices de sa table dans sa bonne santé, ou la base de ses remèdes dans ses maladies?

Ce préliminaire, qui est plutôt du ressort d'un recueil agronomique que d'un ouvrage d'art, serait tout à fait déplacé dans les colonnes de la *Revue*, s'il ne nous amenait à la construction des ruches et à la disposition des ruchers, dans le but d'en faire un utile ornement de nos jardins.

On nous reprochera peut-être d'avoir donné parfois à ce mémoire un cachet un peu trop scientifique pour qu'il soit à la portée de l'intelligence des habitants des campagnes; mais comme la *Revue* ne se trouve probablement jamais entre les mains de cette classe intéressante de la société, ce n'est pas *directement* pour elle que nous avons écrit. Nos idées ne leur arriveront que par l'intermédiaire des architectes ou des ingénieurs chargés de constructions rurales, ou bien encore par les amateurs éclairés que la *Revue* compte au nombre de ses lecteurs. Si nous avons écrit quelques choses utiles, elles sauront peut-être se faire jour tôt ou tard.

Des Ruches.

Les apiculteurs théoriciens se sont de tout temps ingéniés pour donner aux abeilles un logement plus ou moins somptueux à l'extérieur, plus ou moins compliqué dans ses dispositions intérieures, dans le but d'en rendre le séjour plus agréable à ces industrieux insectes, et surtout de rendre la récolte du miel plus abondante et son exploitation plus facile.

Si ces petits animaux ne se soustraient que rarement à la servitude, quoique leurs moyens de locomotion puissent leur rendre la fuite aisée, on le doit peut-être à la difficulté qu'ils ont de trouver dans quelque lieu sauvage une retraite où ils puissent plus sûrement déposer le fruit de leur labeur. Quoi qu'il en soit, l'expérience a démontré que toutes les fois qu'un essaim peut s'échapper du rucher qui l'a vu naître, pour se réfugier dans quelque lieu inaccessible ou peu fréquenté, il ne manque pas de le faire, malgré la surveillance du maître ; et la colonie prospère souvent mieux dans le tronc ignoré de quelque vieil arbre ou dans le creux d'un rocher que dans la ruche la plus somptueuse.

Quelques apiculteurs ont eu l'idée de transporter leurs ruches d'un lieu à un autre pour les mettre successivement à portée d'espaces couverts de fleurs, suivant les saisons.

Maltebrun rapporte que les Egyptiens modernes établissent leurs ruchers sur des bateaux et les font voyager sur le Nil afin de faire jouir successivement les abeilles de l'avantage des différents climats et des différentes productions de la haute et de la basse Égypte. Elles se répandent pendant le jour sur les rives du fleuve et rentrent le soir à leur bateau amarré au rivage. Il est impossible de les faire voyager d'une manière plus commode et de prendre des dispositions plus sages.

Denon, dans son voyage en Sicile, nous apprend que les habitants de Mellili, petite ville moderne, bâtie sur les flancs du mont *Hybla*, aussi fameux chez les Romains par l'excellence de son miel que le mont Hymète chez les Athéniens, transportent leurs ruches dans la montagne pendant l'été, et dans la plaine pendant l'hiver. Ce voyageur donne de ces ruches une description qui leur attribue une forme assez singulière. « On les tient, dit-il, « dans des paniers de cannes, longs de 5 pieds sur 6 pouces en carré de largeur, qui se transportent facilement. » Si nous comprenons bien cette description, ces ruches seraient de véritables tuyaux qui nous semblent peu faciles à exploiter.

La composition des ruches est, en définitive, considérée comme un point capital pour l'apiculture, tant leurs formes ont semblé aux hommes du métier influer sur la quantité du miel et sur la reproduction des abeilles. Mais nous pensons que les ruches doivent être faites plutôt pour notre commodité que pour celle de ces insectes, qui travaillent aussi bien dans une mauvaise ruche que dans une bonne.

De nombreux traités ont été publiés sur cette matière ; leurs auteurs, tels que les Réaumur, les Bonnet, les Hubert, etc., dans leur admiration pour ces petits animaux, ne se sont occupés que de leurs mœurs et de leur instinct. D'autres, plus *positifs*, ont considéré leur travail comme produit à exploiter. Parmi eux, on doit citer M. Lombard, qui en fit une étude particulière pendant 35 ans. Il est le créateur d'une ruche qui porte son nom. Mais la plupart des inventeurs ont supposé à leurs ruches dix fois plus d'avantages qu'elles n'en ont réellement. Et, en admettant qu'elles aient une grande partie de ces avantages, ne sont-ils pas dus principalement aux soins assidus et aux combinaisons soutenues de leurs auteurs ou de leurs partisans, qui y consacrent une partie de leur temps? Comment veut-on que les simples pratriciens s'y assujettissent? Quand même ils en auraient les facultés, ils n'en auraient pas le temps.

La presque totalité des ruches inventées par les théoriciens ne peuvent convenir qu'à des *hommes de loisir*. Ce qu'il faut à la généralité des apiculteurs, aux habitants des campagnes, enfin, c'est une ruche qui soit d'une grande simplicité, solide et peu coûteuse, et dont l'exploitation et le gouvernement soient aussi faciles que peu compliqués. C'est pour cette raison que la ruche ordinaire, dite *ruche en cloche*, réunira toujours la majorité des suffrages. C'est ce qui fait que des théoriciens éclairés, tels que MM. Lombard et Radouan, ont essayé de la perfectionner ; sa forme intérieure ne la rapproche-t-elle pas de celle des cavités que les abeilles rencontrent dans les troncs des arbres creusés par l'âge ou par le travail de certains oiseaux et de certains quadrupèdes?

La ruche en cloche a ses inconvénients, mais ils sont moins graves que ne le dit M. Fremiet: il ne périt pas la sixième partie de la population d'une ruche de ce genre dans l'opération de la *taille*. Si l'on y apporte quelques soins et quelque adresse, il n'en périt même pas le douzième. Les ruches qu'on a voulu leur substituer sont, pour la plupart, de véritables labyrinthes. Et, tout bien considéré, comme aucune de celles-ci, toutes plus ou moins compliquées, ne nous semble présenter des avantages assez positifs pour qu'on doive en toute sûreté les adopter, au risque de passer sa vie tout entière à les gouverner, nous pensons qu'il faut se résigner à conserver la *ruche en cloche*. Les inconvénients qui lui sont reprochés ont été exagérés peut-être à cause de sa trop grande simplicité. Nous décrirons cette ruche plus tard.

Travail et santé, voilà ce qu'il faut aux abeilles comme à nos classes ouvrières. Dans notre climat, il est de rigueur que la forme des ruches et la matière qui les compose se prêtent aux deux températures extrêmes que nous éprouvons dans le courant d'une année: les grandes chaleurs et les grands froids, aussi pernicieux aux abeilles les uns que les autres.

Nous allons maintenant passer en revue les principaux systèmes de ruches connus.

Ruche villageoise ou Lombard. (*Fig.* 1re, *Pl.* 21.)

Cette ruche, connue dans quelques pays sous le nom de *ruche à capuchon* ou à calotte, a de l'analogie avec la ruche en cloche, dont elle est censée un perfectionnement. Elle est de forme cylindrique, coiffée d'une calotte amovible dite *couvercle*. Elle se pose sur un plateau, et le corps de la ruche est séparé de la calotte par un plancher mince en bois et percé de trous. On reproche à ce plancher l'inconvénient de diviser les abeilles. C'est pour cela que M. Radouan lui a substitué un grillage en bois.

Nous avons eu une ruche de ce genre. Les abeilles ne se décidèrent que la troisième année à travailler dans le couvercle.

Cette ruche, dont la récolte se fait dans la calotte, a l'inconvénient de ne pas renouveler les gâteaux de l'intérieur, qui reçoivent le couvain ; de sorte qu'à chaque nouvelle ponte, les alvéoles se rétrécissent de l'épaisseur de la pellicule qui enveloppe chaque larve. Le développement de la taille de la jeune abeille se trouvant gêné, ces insectes doivent nécessairement dégénérer.

La forme cylindrique du corps de cette ruche est peu agréable à l'œil: on pourrait fort bien la faire conique, elle aurait plus de grâce ; mais il faudrait plus de soin dans la fabrication, afin que la calotte se raccordât, sans ressaut, avec le galbe de la ruche.

Ruche Ecossaise, a hausses, ou a tiroir. (*Fig.* 2, *Pl.* 21).

Elle se compose de plusieurs caisses carrées, méplates, superposées comme les assises d'un pilier, séparées par des planchers percés de trous, et reliées entre elles par des crochets. Cette disposition gêne les abeilles dans leur travail et occasionne une déperdition de chaleur pernicieuse pendant l'hiver. Dans quelques-unes, les caisses sont juxtaposées latéralement; mais elles valent encore moins que les autres.

M. de Labourdonnaye a modifié cette ruche en réduisant à deux caisses cubiques les quatre ou cinq boîtes aplaties de la ruche écossaise.

Ainsi qu'à presque toutes les ruches à divisions, on est obligé pour celles-ci de passer un fil de fer entre deux divisions, afin de séparer les gâteaux. On tue d'abord une partie des abeilles que rencontre le fil; on peut aussi tuer la mère, et c'en est fait de la ruche; puis le miel qui coule englue les abeilles et en fait périr beaucoup.

La ruche pyramidale de M Ducouédic est une combinaison de la ruche en cloche et de la ruche écossaise, ou plutôt de celle de M. de Labourdonnaye. La ruche en cloche surmonte la caisse supérieure de l'autre et y remplit à peu près les mêmes fonctions que la calotte de la ruche villageoise. Nous ne relaterons pas les miraculeux effets que promet son auteur; nous dirons seulement que la ruche en cloche qui la surmonte en forme de coupole doit être une retraite sûre pour les abeilles dans les grands froids, si dangereux aux habitants de la ruche écossaise.

Ruche a séparation. (*Fig.* 3, *pl.* 21.)

Cette ruche, inventée par M. Gelien, et perfectionnée par MM. Bosc et Féburier, se compose d'une caisse en forme de pyramide tronquée obliquement à sa base supérieure, pour l'écoulement des eaux pluviales, et sciée verticalement suivant son axe en deux parties égales. Elle était primitivement divisée en deux par une cloison posée suivant la section verticale, et ces dispositions facilitaient la production des essaims; mais, en somme, ses produits sont négatifs.

Il arrive quelquefois qu'on ne peut vider l'un des côtés de cette ruche pendant plusieurs années consécutives, si la mère s'obstine à y rester.

Ruche couchée. (*Fig.* 4, *Pl.* 21.)

L'usage de cette ruche remonte, dit-on, jusqu'aux Grecs et aux Romains; elle est aujourd'hui employé au Cap de Bonne-Espérance, dans quelques parties de l'Italie et en Russie.

Sa forme est celle d'un fuseau, ou bien d'un parallélipipède à quatre faces, couché sur un de ses longs côtés; l'entrée est percée dans l'une des parois des extrémités, tandis que la paroi opposée est amovible. C'est par cette dernière que se fait la récolte avec facilité.

La ruche prismatique est formée de quatre fortes planches clouées ensemble et de deux fonds; celle en forme de fuseau est composée de douves assemblées comme celles d'une futaille. On a aussi fait en paille des ruches de ce système, qu'on appelait *ruches en tonneau.* On en fabriquait même en terre cuite; double absurdité quant à ces dernières, tant à cause de leur fragilité que de la facilité avec laquelle le froid et la chaleur pénètrent cette matière.

En Russie, on en fait de cette dernière forme, d'un seul bloc de bois évidé.

Le principe de la forme donnée à cette ruche est fondé sur cette observation, que les abeilles placent toujours leur miel à l'extrémité opposée à l'entrée, afin, sans doute, d'en défendre plus facilement l'approche à tout visiteur malintentionné: celui-ci serait donc forcé de traverser toute la population pour arriver jusqu'au miel.

D'après ces dispositions, l'entrée de la ruche se trouvant placée à l'une des extrèmités et les abeilles ayant déposé leur miel près de l'autre, on conçoit qu'en ouvrant la ruche de ce dernier côté, le miel se trouvera sur le premier plan.

Cette ruche, abandonnée et reprise plusieurs fois en France, a plus d'un inconvénient:

1° La facilité qu'on a d'enlever le miel en ouvrant la seule partie de la ruche qui le recèle le plus ordinairement, doit être souvent pour les malheureuses abeilles une cause de famine. Il doit arriver plus d'une fois que le trop avide ou trop peu circonspect exploitateur ne laisse dans la ruche que des rayons sans miel pour la provision d'hiver.

2° Les abeilles doivent y avoir moins chaud pendant l'hiver que dans les ruches verticales en général; car on sait que pendant la saison rigoureuse elles se concentrent toujours dans la partie la plus reculée et la plus élevée de la ruche afin de conserver plus de chaleur. On sait aussi que l'air chaud, spécifiquement plus léger, tend toujours à s'élever vers la partie supérieure des capacités qui le renferment. Dans les ruches verticales, telles que celles *en cloche*, par exemple, les abeilles s'étant réfugiées dans la partie la plus élevée, l'air, échauffé par la chaleur naturelle de ces insectes, doit aussi rester dans cette même région et former autour d'eux une atmosphère tempérée. Si, au contraire, les abeilles étaient réunies au bas de la ruche, par exemple, on conçoit que la chaleur naturelle émanant de leur masse, s'élèverait à mesure vers le sommet de la voûte; il y aurait alors déperdition continuelle de chaleur dans la région occupée par les abeilles.

Dans la ruche couchée, la masse d'air échauffé, au lieu de se concentrer au point où sont rassemblées les abeilles, à l'une des extrémités, doit s'étendre en nappe sur toute la longueur de la voûte formée par le contour supérieur de la ruche. Il doit donc y avoir déperdition de chaleur.

Il serait facile d'éviter ce dernier inconvénient en posant la ruche sur un plan incliné de l'arrière à l'avant. Par cette disposition, l'air chaud, s'élevant par sa légèreté spécifique, se réunira toujours vers l'extrémité la plus élevée de la ruche où se trouveront toujours groupées les abeilles, contrairement à ce qui arrive pour une petite quantité d'eau, qui se réunit toujours dans la partie la plus basse d'un vase qu'on incline. Un autre avantage résultera de cette position inclinée: c'est que les eaux de condensation qui se produisent quelquefois dans les abaissements subits de température pendant quelques nuits d'été, époque où les ruches sont très-peuplées, s'écouleront par l'ouverture d'entrée, qui se trouvera vers le point le plus bas, au lieu d'y séjourner comme elles le feraient indubitablement si la ruche était placée horizontalement ou en pente de l'avant à l'arrière.

3° Et, comme nous l'avons dit à l'article de la *Ruche villageoise*,

les gâteaux de cire qui se trouvent sur le devant de la ruche n'étant jamais enlevés, les abeilles qui éclosent dans les alvéoles finissent par dégénérer.

On éviterait cet inconvénient en retournant la ruche bout par bout à chaque récolte. On aurait rendu amovible chacun des fonds identiques de la ruche, et l'on ne laisserait d'entrée, bien entendu, que sur le devant. Nous ne sachons pas qu'on ait disposé la ruche couchée de la manière que nous venons d'indiquer.

Lorsque les rayons de cire sont placés transversalement ou obliquement dans cette ruche, la récolte devient difficile ; car à chaque gâteau qu'on enlève, on trouve par derrière une masse d'abeilles qui reparaissent sous le rayon suivant après qu'on les y a chassées avec l'enfumoir. On pourrait diriger les abeilles dans leur travail en collant sous la voûte de la ruche un ou deux petits rayons de cire parallèlement à son axe, et les abeilles suivraient infailliblement cette direction.

Comme la propreté est nécessaire à la santé des abeilles, les apiculteurs soigneux ne manquent pas de nettoyer avec un balai le tablier des ruches à chaque récolte, et même plus souvent. Les détritus qui tombent du haut de la ruche, mêlés aux cadavres des abeilles, se corrompent, et il s'y engendre quelquefois d'énormes vers. Ce nettoyage est peu facile dans la ruche couchée, car, suivant la méthode que nous venons d'indiquer, on la nettoierait du moins partiellement à chaque récolte ; et ceci est assez difficile par le procédé qui consiste à attaquer toujours du même bout.

Cette ruche coûte, au surplus, assez cher pour que son usage soit toujours restreint. Son diamètre dans œuvre est de 0^m 30 à 0^m 35, et sa longueur dans œuvre de 0^m 60 à 0^m 65.

La *Fig.* 4 montre un exemple de ruche couchée, disposée d'après la méthode que nous proposons.

Elle est cylindrique en dedans et doublement conique en dehors. Elle est formée de douves en bois de 48 millimètres d'épaisseur, portant feuillures autour du jable pour recevoir les fonds. Ceux-ci sont en bois de 34 millimètres avec feuillure au pourtour, poignée en bois au milieu, et échancrure par le bas pour former l'entrée. On bouchera l'entrée du fond de derrière.

Pour placer cette ruche avec moins de frais dans un rucher, on pourra remplacer les tablettes par deux solives posées de champ et échancrées, suivant la place de chaque ruche.

Ruche de Nuit. (*Fig.* 5, *Pl.* 21).

Cette ruche, inventée en Angleterre, ne ressemble pas mal à une maisonnette couverte en terrasse, composée de trois caisses de forme cubique juxtaposées de front. Celle du milieu est surmontée d'un pavillon octogone renfermant une cloche de verre. Ajoutez à cela une kyrielle de tiroirs, de portes, de tubes d'aérage, de thermomètres, cloisons mobiles, etc., et vous aurez un composé d'une complication inouïe et d'une cherté exorbitante, sans utilité réelle.

Elle peut contenir une population immense, et la récolte ne s'y fait que dans un réduit fort exigu, la cloche de verre du pavillon central. On pourrait dire de cette ruche, que c'est une montagne qui accouche d'une souris.

Elle a pourtant eu une certaine vogue parmi les amateurs, plus magnifiques qu'éclairés. Sa forme extérieure, il faut en convenir, est séduisante ; mais ses dispositions sont absurdes.

Ruche des Bois. (*Fig.* 6. *Pl.* 21.)

Cette ruche, composée par M. Fremiet, a la forme d'une caisse carrée plus haute que large, et posée sur un plateau sur lequel elle se trouve solidement fixée, afin de résister aux attaques des hommes et des animaux. Cette ruche devant être placée dans les bois, sous la seule sauvegarde publique, toutes ces précautions sont nécessaires. Elle est surmontée d'un capuchon ou caisse amovible, à l'instar de la ruche Lombard. Ce capuchon doit être solidement fixé avec des vis, ce qui, joint à tous les autres moyens de consolidation, la rend fort dispendieuse sans beaucoup d'avantages.

Ruche a l'air libre, de M. Martin.

Elle se compose d'une espèce de *beffroi* en menuiserie à claire-voie, formée par trois ou quatre tablettes carrées en bois mince, superposées et isolées les unes des autres chacune par quatre poteaux placés aux angles, le tout fixé sur un plateau carré. Les abeilles y travaillent à découvert, en attachant leurs rayons aux tablettes de la charpente. Comme ces délicats insectes ne pourraient subsister ainsi toujours exposés aux intempéries de l'air, le beffroi est surmonté d'une cloche ou tente en toile tendue sur un bâti en menuiserie, et suspendue à une corde passant sur une poulie fixée à une pièce de charpente. Quand on veut abriter les abeilles, on descend la cloche sur le plateau.

Tout cet attirail, fort coûteux, fort embarrassant, et sans aucun avantage, s'opposera toujours à l'adoption du système, fort heureusement pour les abeilles ; car, comme le remarque très-judicieusement M. de Frarières dans son traité sur ces insectes, les pauvres bêtes se voyant à découvert et constamment en butte aux attaques de leurs ennemis, doivent être perpétuellement tourmentés d'une position aussi critique.

Nous avons vu, il y a quelques années, une ruche de ce genre dans l'une des grandes serres en pavillon du Jardin des Plantes.

Ruche en livre ou a feuillet, de M. Hubert. (*Fig.* 7 *Pl.* 21.)

Au lieu d'être divisée par cases horizontales comme la ruche écossaise, celle-ci est partagée en huit cases verticales, juxtaposées, et maintenues par des traverses à clef qui relient tout l'ensemble. Chaque case est disposée pour contenir un seul rayon parallèle. Afin d'engager les abeilles à travailler dans ce sens, on place dans chaque case un fragment de gâteau qu'on soude au plafond de la case dans la direction voulue, les abeilles ne manquent jamais de la suivre. Cette ruche a la forme extérieure d'un maisonnette surmontée d'un comble à deux pignons. Elle paraît avantageuse pour les observations, mais ne vaut rien pour l'exploitation. Aussitôt qu'un cadre est ouvert, les abeilles affluent, et l'on ne peut s'en débarrasser.

Ruche de Cabinet. (*Fig.* 8, *Pl.* 21).

Elle a la forme d'une grande boîte plate ; on la pose debout sur une de ses petites bases dans l'intérieur d'un appartement. Les deux grands côtés, qui forment alors les faces latérales, sont vitrés de haut en bas comme un chassis à douze carreaux. Chaque

vitrage est couvert d'un volet bien joint, qu'on ouvre pour observer les abeilles. Ce volet est indispensable afin d'empêcher le jour de pénétrer dans la ruche; autrement les abeilles, qui ne travaillent que dans l'obscurité, auraient bientôt enduit les verres de *propolis* (1), et l'on ne pourrait plus rien voir.

Un tuyau traversant le mur extérieur donne entrée aux abeilles. De petites cloches de verre, recouvertes d'une boîte opaque, sont posées sur la base supérieure de la caisse, avec l'intérieur de laquelle elles communiquent par une ouverture qui permet aux abeilles de venir travailler dans la cloche.

Cette ruche, destinée uniquement aux observations, est fort commode pour cet usage.

Ruche perpétuelle de M. Desormes. (*Fig.* 9. *Pl.*21).

On voit à toutes les Expositions des produits de l'industrie une ruche de l'invention de M. Desormes, qui, depuis soixante ans, cultive les abeilles.

Cette ruche a la forme d'une maisonnette recouverte d'un toit à deux égouts. Elle se divise en deux partie égales et identiques, l'une à l'arrière, l'autre à l'avant, séparées par un joint vertical et réunies par des crochets. Chacun des deux pignons est percé à son milieu d'une large baie vitrée d'un carreau bien mastiqué et recouvert d'un volet en bois ; à sa partie inférieure se trouve une petite ouverture pour l'entrée des abeilles. Le toit à deux égouts qui la recouvre est d'une seule pièce et amovible. Cette ruche tient le milieu entre la ruche *à séparation* de M. Gélien, et celle *en feuillets* de M. Hubert.

La récolte se fait en enlevant la case de derrière de la ruche, après avoir fait passer les abeilles dans l'autre au moyen d'un enfumage et après y avoir attiré la mère, en frappant de légers coups sur cette case. On remplace immédiatement la section enlevée par une semblable, et l'on remet la ruche en place après lui avoir fait faire volte-face. C'est une des plus raisonnables des ruches en plusieurs parties, et sa forme est agréable à l'œil. Nous pensons qu'on doit rencontrer dans cette ruche, comme dans celle à séparation, l'inconvénient de ne pouvoir vider l'un des côtes que tous les deux ou trois ans, si la mère s'obstine à y rester.

M. Desormes aère les ruches en cloche, dont il est partisan, pendant les grandes chaleurs, en ouvrant une trappe ménagée d'avance au milieu du tablier; mais ce moyen serait bien plus efficace si le sommet de la ruche était percé de petites ouvertures par lesquelles l'air chaud s'échapperait, et qui entretiendraient ainsi une ventilation active. On assure que les abeilles ont soin de boucher elles-mêmes, avec de la *propolis*, les petites ouvertures qu'on leur a ménagées au sommet de la ruche, et qu'elles les ouvrent pour se donner de l'air pendant les grandes chaleurs. Il serait alors très-sage de leur ménager de ces petits trous au sommet de leur ruche.

Si l'on en croit ce que dit le doyen des apiculteurs dans son *Traité du gouvernement des Abeilles*, en établissant un rucher de cent paniers, qui ne coûterait, selon lui, que 2,575 fr., chaque année on en verrait doubler le nombre ; de sorte qu'au bout de cinq ans on aurait une population de 1600 ruches au moins. D'après les calculs de l'auteur, cette nombreuse colonie rapporterait à son maître, tous frais faits, 27,000 fr. par an !! S'il en est ainsi, nous ne doutons pas que M. Desormes ne possède ses 1600 ruches bien comptées, et tout ce qui s'ensuit.

Les apiculteurs n'ont donc rien de mieux à faire que de suivre sa méthode, et pour peu qu'ils veuillent y joindre celle de l'auteur de l'*Art de se faire* 3,000 *francs de rente en élevant des lapins*, ils auront leurs 30,000 francs de revenu clair et net.

M. Desormes a oublié de nous dire combien d'hectares de fleurs de toutes les saisons il faudrait cultiver dans le voisinage pour l'alimentation de ses 1600 républiques d'abeilles. Pour peu qu'il prît fantaisie à sept ou huit individus par village d'avoir leur 27,000 francs de rente par ce système (et, de nos jours, qui ne voudrait avoir 27,000 fr. de rente?), quelle effroyable population cela ferait ! Il y aurait de quoi épuiser les fleurs de tout un canton, ou plutôt de tout un arrondissement.

Ruche des Jardins. (*Fig.* 10, *Pl.* 21.,

Cette ruche, de l'invention de M. de Frarières, a, comme la précédente et celle à feuillet, la forme d'une maisonnette à deux pignons. La structure de son toit à deux égouts permet de la placer en plein air sans aucune espèce de surtout, en ayant soin, toutefois, de la peindre à l'huile.

Son intérieur est divisé horizontalement en quatre cases par des tablettes à claire-voie, disposées comme celles d'une armoire. Ces tablettes sont formées de la réunion de huit ou dix petites tringles de bois triangulaires et isolées. Chaque case est fermée sur le devant et sur le derrière par un volet bien joint. Une ouverture large et peu élevée est percée dans le bas de la case inférieure et garnie de barreaux en fil de fer, afin d'empêcher l'entrée de tout animal plus gros que les abeilles.

Une cinquième case existe sous les rampants du comble. Celle-là est inviolable ; on n'en retire jamais le miel, afin de garantir à tout événement les abeilles de la famine. Mais on récolte indistinctement les quatre autres cases, en choisissant celle qui convient le mieux.

Pour faire cette récolte, on entr'ouvre le volet de derrière de la case qu'on a choisie, mais pas assez pour que les abeilles puissent sortir. On les expulse de cette case en y injectant de la fumée, après quoi on enlève à son aise le miel.

Cette ruche nous semble la mieux raisonnée et la plus commode de toutes les ruches à compartiment. On n'a pas besoin de couper les rayons avec un fil de fer, et, partant, l'on ne court pas le risque de tuer la mère. Cependant nous doutons que l'expulsion des abeilles de la case choisie pour la dépouille réussisse toujours.

H. JANNIARD, *architecte*,

(*La suite au prochain numéro*).

(1) La propolis est une matière rougeâtre, visqueuse, dont les abeilles enduisent tout l'intérieur de la ruche ainsi que les parois des alvéoles, des gâteaux de cire, afin de rendre imperméable l'une et de consolider les autres. Elle leur sert aussi à ensevelir les petits animaux étrangers morts dans la ruche, et dont la putréfaction pourrait infecter leur demeure.

NEUVIÈME ÉTUDE SUR LA VILLE DE PARIS.

Des ressources passées et présentes de la Ville de Paris, et de sa richesse à venir basée sur un accroissement du revenu des ÉTABLISSEMENTS COMMUNAUX.

Nous posons en principe que la Ville de Paris devrait posséder, en dehors de l'octroi, des revenus provenant d'Établissements communaux, proportionnels à ses besoins.

Ceci admis, voyons :

1° Quelles ont été les ressources dont la Ville a disposé, et les dépenses auxquelles elle a été entraînée depuis que la monnaie fictive des assignats et des mandats a disparu (22 septembre 1797) jusqu'en 1840 inclusivement (1) ;

2° Quels sont les revenus actuels des Établissements communaux ;

3° Quelles sources de revenus la Ville trouverait par suite de l'adoption et de l'exécution des plans que nous proposons.

L'examen de ces trois questions formera l'objet des trois paragraphes suivants.

§ 1er.

RECETTES TOTALES.

Du 22 septembre 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830.	f. 1 096 863 351.35
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	357 499 097.82
	1 554 362 449.17

TITRES ET MONTANT DES PRINCIPALES RECETTES.

Octroi.

Du 22 septembre 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830.	f. 277 306 816.37
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	276 574 387.46

Emprunts.

De 1809 jusqu'à la fin de décembre 1830.	132 276 470.91
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	36 316 000.00

(1) Voir les comptes rendus des recettes et des dépenses de la Ville de Paris, et surtout le travail si important de M. F.-L. Martin-Saint-Léon, intitulé : *Résumé statistique des recettes et des dépenses de la Ville de Paris, de* 1797 à 1830.

M. Saint-Léon, ayant achevé ce même travail pour les années de 1831 à 1840, a bien voulu faciliter nos recherches en nous donnant communication de ses nouveaux tableaux statistiques, qui sont encore inédits.

Droits sur la vente en gros dans les halles et marchés pour certaine denrées non soumises à l'octroi (1).

De 1807 jusqu'à la fin de décembre 1838.	fr. 25 962 413.22
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	13 466 644.70

Centimes communaux (2).

Du 22 septembre 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830.	19 305 816.50
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	7 267 755.22

Subventions de l'État (3).

De 1807 jusqu'à la fin de janvier 1830.	15 371 331.08
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	1 141 425.50

Taxes sur les inhumations.

De 1804 jusqu'à la fin de décembre 1830 (4).	2 278 183.69
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	3 806 863.84

Revenus d'établissements communaux.

1° Jeux (5).

Du 1er janvier 1819 jusqu'à la fin de décembre 1830.	92 930 382.86
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1837.	44 383 020.95

2° Caisse de Poissy (6).

Du 1er janvier 1815 jusqu'à la fin de décembre 1830.	28 763 413.39
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	12 905 417.74

(1) Ces denrées sont : la marée, le poisson d'eau douce, les huîtres, la volaille, le gibier, le beurre et les œufs.

(2) Centimes attribués à la commune de Paris sur les rôles des contributions foncières, mobilières et patentes.

(3) Pour vivres distribués pendant les disettes (1811, 1813 et 1816) et grands travaux d'architecture, tels que : halles et marchés, Bourse, lycées et canal de l'Ourcq (1814).

(4) Cette somme comprend les produits bruts des frais d'inhumation de 1804 à 1820, et les produits nets de 1821 à 1830.

(5) Les jeux ont été mis au compte de la Ville, le 1er janvier 1819, jusqu'à leur suppression (31 décembre 1837). Avant 1819, le droit de tenir les jeux était concédé à un fermier par le ministre de l'intérieur, et servait à acquitter des dépenses hors budget.

La Ville a payé à l'Etat, pendant les dix-neuf années ci-dessus, une rente annuelle de 5,500,000 fr.

Les chapitres suivants des dépenses indiquent l'emploi que l'État faisait de ces 5 500 000 fr.

Nous les croyons assez curieux pour être reproduits ici. Ces détails se reportent à l'année 1819 :

Secours aux colons.	fr. 800 000
Police municipale.	200 000
Police de sûreté, agents secrets, etc.	600 000
Complément du traitement du préfet de police.	70 000
Secours à distribuer suivant les circonstances.	200 000
Frais de la chapelle de la Conciergerie, traitement de l'aumônier, frais de police et de surveillance des prisons, secours aux prisonniers.	100 000
Indemnités à la gendarmerie et aux agents de la force publique.	120 000
Dépenses de la police générale et secrète effectuées dans les départements, hors du royaume, et spécialement à Paris.	86 000
Encouragements aux entreprises littéraires, souscriptions et abonnements aux journaux.	130 000
Subventions aux théâtres, aux écoles de chant et de déclamation.	1 660 000
Dépenses des Quinze-Vingts, de l'école de mosaïque, des hôpitaux et des maisons gratuites d'éducation.	740 000
Total égal.	5 500 000

(6) La caisse de Poissy a été instituée pour assurer l'approvisionnement de la Ville de Paris en bestiaux destinés à la boucherie. Cette caisse paye comptant les marchands de bestiaux ; elle se rembourse sur les bouchers par des traites à huit ou à trente jours Les bouchers fournissent pour chaque étal un

2° Abattoirs.

De 1818 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . . fr.	12 441 692.57
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	10 376 684.15

4° Locations de places dans les halles et marchés, et sur les voies publiques pour les voitures qui stationnent.

De 1807 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . .	8 600 643.17
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	7 058 711.77

5° Etablissements hydrauliques, produits de la vente de l'eau (1).

De 1798 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . .	7 996 954.71
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	6 858 139.88

6° Entrepôts.

De 1811 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . .	7 179 573.17
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	4 379 934.98

7° Cimetières (2).

De 1803 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . .	5 203 083.66
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	5 734 437.67

8° Loyers des propriétés communales

Du 22 septembre 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830.	4 186 809.37
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	1 195 618.55

DÉPENSES TOTALES.

Du 22 septembre 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830.	1 096 863 351.35
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	446 526 645.39
(3)	1 543 389 996.74

TITRES ET MONTANT DES PRINCIPALES DÉPENSES.

Prélèvement du Trésor sur les revenus municipaux.

De 1799 jusqu'à la fin de décembre 1830 (4). . .	229 913 186.07
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de déc. 1840 (5).	89 214 905.65

cautionnement de 3000 fr., dont la caisse de Poissy paye les intérêts à 5 0/0; ces cautionnements forment le capital de la caisse. La caisse de Poissy payait, en 1840, 75 150 fr. d'intérêt: elle avait donc un capital de 1 503 000 fr., et il existait à Paris, à la même époque, cinq cent un étaux.

(1) Les produits de la vente de l'eau ne se sont élevés, antérieurement à 1806, qu'à 8 313 fr. 48 c.

(2) Les concessions sont perpétuelles, conditionnelles, conditionnelles complétées, temporaires. La Ville a commencé à acheter les cimetières en 1804. Ils ont coûté fort peu de premier achat, et même pour agrandissement et constructions nouvelles. Le total de ces dépenses ne s'élevait, à la fin de 1840, qu'à 483 428 fr. 08 c.

Avant 1806, le produit des concessions n'a atteint que la somme de 4 080 fr.

(3) La différence entre le total des recettes et des dépenses (10 972 452 fr. 43 c.) se trouvait en caisse. On sait que les encaisses portent toujours sur deux exercices découverts. Depuis quelques années, ces encaisses dépassent 20 000 000 fr.; ils sont placés au trésor, conformément aux règlements sur les fonds des communes, et portent intérêt à 3 0/0.

(4) Cette somme se compose principalement du prélèvement du dixième fait sur le produit net de l'octroi, sur une portion de la contribution mobilière, sur les jeux, etc. Elle comprenait aussi, sous l'Empire, les redevances payées par les communes à l'État, pour l'entretien des corps de réserve ou de la garde départementale, et pour l'Hôtel des Invalides, les frais de casernement commencés en 1811, c'est-à-dire le prix payé par la Ville pour l'exemption des logements militaires, en raison de 0 fr. 01917 par journée d'homme, et de 0 fr. 0821 par journée de cheval (frais d'écurie).

(5) Prélèvement sur le produit net de l'octroi (un dixième), etc., etc. Remplacement par des droits d'octroi d'une portion de la contribution mobilière, exemption de logements militaires comme ci-dessus. Prélèvement d'un dixième sur les revenus nets de la caisse de Poissy depuis 1832.

Fonds appliqués à l'administration des hôpitaux et hospices (1).

De 1798 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . . fr.	162 707 731.36
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840	52 782 666.75

Remboursement de la dette en intérêt et en capital (2).

De 1809 jusqu'à la fin de décembre 1830. . . .	127 385 473.09
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	70 176 603.83

Préfecture de police (3).

Du 22 sept. 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830. .	98 663 390.27
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	50 020 489.39

Frais d'exploitation et de perception des revenus municipaux.

Du 22 sept. 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830.	59 712 770.90
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	27 129 427.73

Grands travaux d'architecture.

De 1803 jusqu'à la fin de décembre 1830 (4). . .	64 524 494.70
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de déc. 1840 (5).	21 228 120.66

Garde municipale (6).

Du 22 sept. 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830. .	46 860 015.95
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	20 088 879.91

Travaux hydrauliques.

De 1802 jusqu'à la fin de décembre 1830 (canaux de l'Ourcq (7) et de Saint-Martin.	49 448 612.84
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	1 408 445.47

(1) Le droit que les hôpitaux et hospices ont sur les recettes de l'octroi est fondé sur les lois du 27 vendémiaire an VII (20 octobre 1798) et 19 frimaire an VIII (17 janvier 1799). Ces lois s'expriment ainsi : « Le produit de la taxe « sera affecté aux dépenses locales, et, *par préférence*, à celles des hospices et « secours. »

C'est pourquoi cet impôt porte le nom d'octroi de bienfaisance.

(2) La Ville aura entièrement payé sa dette en 1853.

(3) Frais de l'administration centrale, — des quarante-huit commissariats de police, — de la police municipale (sergents de ville), — surveillance des marchés, des boissons, des poids publics, des voitures et fourrières, — nettoyage, éclairage et arrosements, — frais matériels pour la sûreté, la salubrité et la surveillance de la prostitution.

(4) Ces grands travaux consistent surtout dans la construction des halles et marchés. Entrepôt des vins (20 000 000 fr.); entrepôt des sels (450 000 fr.), construit en 1821 au boulevart Beaumarchais, aujourd'hui détruit et reconstruit près de la Douane des Marais par une administration particulière; hôtel et halle de l'octroi, rue Chauchat (1 358 000 fr.), converti en temple luthérien; port d'embarquement de la voierie de Bondy, situé au bassin de La Villette (1 300 000 fr.), fait en 1817; abattoirs, colléges, églises, cimetières, casernes de la garde municipale.

(5) Ecoles primaires (685 000 fr.), — barrières (1 600 000 fr.), — casernes (232 000 fr.), — place de la Concorde (1 500 000 fr.), — place Royale (85 000 fr.), — hôpitaux (1 900 000 fr.), — marchés (3 800 000 fr.), — entrepôt des vins (1 200 000 fr.), — promenade de l'Archevêché (100 000 fr.), — achat de la tour Saint-Jacques de la Boucherie (285 000 fr.), — palais des Thermes (78 000 fr.), — corps de garde (200 000 fr.), y compris 40 000 fr. pour travaux de défense à la suite des affaires de mai 1838.

(6) La garde municipale remplace aujourd'hui l'ancien guet à pied et à cheval. Depuis l'an XI (1802) jusqu'en 1814, sous le nom de garde de Paris), elle a tenu lieu de garde nationale. Enfin, de 1814 à 1830, elle a été remplacée elle-même par la gendarmerie royale.

La garde municipale coûtait, en 1831, à la Ville, 1 800 000 fr.; en 1840, elle a coûté 3 325 000 fr.; mais l'État est entré dans cette dépense pour 1 451 800 fr Cette dépense de 3 325 000 fr. a été encore augmentée en vertu de la loi du 10 juin 1840, qui accroît l'effectif de la cavalerie.

(7) La Ville, en cédant l'exploitation du canal de l'Ourcq à une compagnie, s'est réservé le droit de disposer de 4 000 pouces fontainiers (76 800 mètres cubes) par vingt-quatre heures.

Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	Égouts	fr. 6 805 540.39
	Distribution des eaux, conduits, etc., etc.	5 831 891.82
	Bornes-fontaines et branchements	193 056.45
	Puits de Grenelle	255 000.00
Occupations militaires.		
1814		6 593 713.39
1815		44 689 870.14
Agrandissement de la voie publique.		
De 1807 jusqu'à la fin de décembre 1830 (1)		14 508 060.64
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840		19 014 092.34
Disettes.		
1811 à 1812		899 905.00
1816 à 1817		17 000 000.00
1829 à 1830		390 645.78
Plus les sommes que la Ville a également dépensées en approvisionnements de réserve depuis 1806 (2)		12 747 898.99
Frais d'administration de la préfecture de la Seine.		
Du 22 sept. 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830		7 333 146.56
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840		5 274 079.79
Mairies d'arrondissement.		
Du 22 sept. 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830		10 260 674.08
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840		4 597 459.04
Garde nationale (3).		
De 1814 à 1827		12 436 712.44
Cinq derniers mois de 1830		836 503.48
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840		7 909 907.47
Fêtes publiques.		
De l'an X (1801) à l'an XIV (1805)		2 701 241.47
De 1806 à 1815		6 497 131.93
De 1816 à 1830		3 565 689.64
De 1830 à 1840		3 819 623.39
Pompiers.		
Du 22 sept. 1797 jusqu'à la fin de décembre 1830		10 778 548.83
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840		4 946 698.93
Pavages neufs et trottoirs.		
De 1806 jusqu'à la fin de décembre 1840		3 393 726.63
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840.	Quais	2 894 307.18
	Pavage neuf	2 059 883.99
	Trottoirs	2 104 020.75
	Carrières sous Paris	1 114 000.00
Eclairage.		
De 1831 à 1840	Huile	7 157 135.48
	Gaz	957 163.83
	Nouveaux appareils	973,809.99
Subvention de la Ville pour la restauration des prisons.		
1825		2 102 799.86
Du 1er janvier 1831 jusqu'à la fin de décembre 1840		1 507 113.78

(1) De 1800 à 1806, il n'a été consacré à l'agrandissement de la voie publique que 119 171 fr. 81 c.

(2) Maintenant les approvisionnements de Paris sont faits par un dépôt de farines fait, au grenier d'abondance, par chaque boulanger.

(3) Matériel des bureaux, — légion de cavalerie, — état-major, majors, adjudants-majors, tambours-majors. tambours-maîtres, etc., etc.

Choléra.		
Préfecture de la Seine		fr. 1 324 956.67
Préfecture de police		131 367.33

Les chiffres authentiques que nous venons de donner, et les titres des principales dépenses de la Ville, auront fait connaître au lecteur la proportion qui existe entre les dépenses réellement utiles et indispensables, et les dépenses improductives, qui ne sont que l'effet soit d'une mauvaise administration municipale, soit du contre-coup des fautes de l'administration même de l'Etat. Nous n'entrerons pas ici dans toutes les réflexions pénibles que soulève ce gaspillage de la fortune publique, résultat de l'absence d'une pensée supérieure rationnellement directrice; mais nous ne passerons pas sous silence les faits suivants :

Nous avons vu (col. 521, 3e article), qu'il avait été dépensé pour agrandissement de la voie publique, dans l'espace de 43 ans . . . . . f. 33 522 153.08

Et pour grands travaux d'architecture (col. 520, 5e article). . . f. 85 752 615

Ajoutons les sommes dépensées pendant la même époque par le gouvernement, environ 200 000 000

285 752 615

C'est-à-dire qu'il a été dépensé pour le monument, pour l'accessoire, huit fois autant que pour le principal, la liberté de la circulation; ou, en d'autres termes, on a orné de riches joyaux, si l'on veut, la fangeuse robe de la Ville de Paris avant de la laver de ses souillures.

Il a été dépensé en fêtes publiques 16 millions, et 11 millions seulement pour les quais, le pavage, les trottoirs, les catacombes! Etrange aberration de l'esprit adminstratif! Est-ce à dire que nous ne voulions pas de fêtes publiques? Loin de là; mais nous voudrions pourtant que ces dépenses fussent proportionnées aux revenus, et que la fumée des feux d'artifice et les raouts de l'Hôtel-de-Ville ne vinssent pas retarder *d'une minute* l'assainissement de notre grande cité. La santé publique n'est-elle pas un bienfait, une jouissance de tous les jours, une fête de tous les instants; ne procure-t-elle pas d'incalculables économies à toutes les classes de la population, à la Ville elle-même, en diminuant les allocations qu'elle fait à l'administration des hôpitaux, etc.? Qui oserait dire, en face d'une population souffrante et étiolée : Les fêtes publiques avant tout! *Circenses! Circenses!* en supprimant *panem!*

Et l'éclairage! quelle est la fée prodigue de richesse qui a allumé les mille flambeaux de la grande allée des Champs-Élysées? Hélas! c'est une fée marâtre qui n'a pas d'entrailles pour les quartiers éloignés des demeures royales, du luxe et des plaisirs; c'est la même qui a dépensé, dans l'espace de sept années, 11 millions pour la rive droite, et 800,000 francs seulement pour la rive gauche. — C'est ce faux principe économique qui accorde à Paris, à six ou sept compagnies, l'exploitation de l'éclairage par le gaz, sans leur imposer d'établir entre elles certaines conditions de solidarité par lesquelles les compagnies des quartiers riches, dont les actions représentent déjà cinq à six fois le capital primitif, concourraient à l'éclairage des quartiers excentriques où l'absence de magasins et de lieux publics rend cet éclairage plus coûteux. Aussi arrive-t-on à ce contre-sens, que plus les quartiers sont commerçants et actifs, plus l'éclairage

fourni par la Ville est abondant; plus les quartiers sont sans vie et sans mouvement, plus l'éclairage est faible, c'est-à-dire que là où les dangers augmentent, là aussi augmentent les ténèbres et les facilités des guet-apens.

Et puis pourquoi n'avoir pas assujetti les compagnies à des règlements? — pourquoi la Ville ne s'est-elle pas réservé le droit, après un certain nombre d'années, d'être éclairée gratis, etc. etc.?

Mais voici un chapitre de dépenses qui nous semble en tout, ou du moins en partie, superflu.

Les compagnies d'assurances contre les incendies, avec un très-faible capital, assurent, tant en maisons qu'en meubles, pour des milliards. Ces compagnies font de gros bénéfices, et la Ville a la bonté de dépenser 500,000 francs par an pour le corps des sapeurs-pompiers. Et pourtant, quel est, de la Ville ou des compagnies, le véritable assureur? Évidemment la Ville, puisque c'est par les pompiers qu'elle protége les compagnies elles-mêmes contre les incendies et surtout contre les grands développements de ce fléau. Pourquoi donc la Ville, au lieu de jouir d'un revenu ou du moins de balancer ses déboursés par une recette, dépense-t-elle 500,000 francs annuellement? Ce phénomène anti-économique ne s'expliquerait pas facilement si l'on ne remontait pas à cette absurde dualité qui existe entre les deux administrations de la fortune publique, celle de l'État et celle de la Ville, et à cet autre non-sens administratif qui permet tout aux compagnies, rien aux villes et à l'État. En effet, cette absurdité financière existerait-elle si les compagnies d'assurances avaient demandé hautement à l'État leurs priviléges, en mettant pour clause du contrat que l'État dépenserait 500,000 francs pour les garantir elles-mêmes contre les incendies? Évidemment non; cette prétention exorbitante eût frappé tous les esprits, et les Chambres n'eussent pas poussé la duperie jusque-là. Mais à l'aide de la dualité signalée et du fétichisme aveugle que l'État et la Ville ont pour les compagnies, ces énormités financières passent pour des bienfaits. Pour nos grands administrateurs, l'État et la Ville sont deux ennemis en présence; ils doivent s'observer, gagner la partie l'un sur l'autre, se rançonner réciproquement.

Malheureusement, la Ville a toujours le dessous. Il serait trop long d'énumérer les mille exemples qui pourraient corroborer notre dire; nous en prendrons un que tout le monde connaît.

L'autorité municipale refuse constamment aux propriétaires de maisons qui la demandent, la permission de réconforter les maisons sujettes à l'alignement : le ministre de l'intérieur accorde toujours cette permission. Les façades sont réconfortées, d'où il suit que la Ville est *forcément* entraînée dans de très-grandes dépenses lorsque les besoins de la circulation l'obligent à mettre à l'alignement les maisons réconfortées. Mais qu'importe à ces hauts fonctionnaires que l'enjeu soit la fortune publique et la perte incessante du capital social? L'État doit être l'État, la Ville doit être la Ville : aucune solidarité ne doit exister entre eux. *Chacun chez soi, chacun pour soi.* Qui croirait que cette logique abrutissante est prônée dans les grandes administrations de la Ville et de l'État, et compte de défenseurs dans les sommités mêmes du parquet?

Aussi ces théories négatives et absurdes aboutissent-elles, dans leur application, à accroître la misère et la démoralisation sociale; aussi voyons-nous que les frais de police, à la charge de la Ville, n'ont pas atteint en moyenne le chiffre de 3 millions pendant trente-trois ans, tandis que de 1830 à 1840 ils ont dépassé 5 millions, sans compter l'augmentation des fonds secrets. Les frais de la garde municipale se sont également élevés de 1 400 000 francs à plus de 2 millions, etc., etc.

Ainsi, d'une part, gaspillage de la fortune communale, en jetant l'or à pleine mains sur la partie riche, prospère, luxueuse de la capitale, pour la décorer, l'embellir; d'autre part, gaspillage de la fortune communale, pour contenir, par la force des armes et des prisons, les autres parties où une population affreusement indigente, sans travail, manquant de tout, obligée de vivre d'aumône, de vol et de prostitution, végète, grouille dans des quartiers isolés, minés par le temps, envahis par des milliards d'insectes, et infectés d'exhalaisons putrides.

§ II.

Quels sont les revenus des établissements communaux.

Laissons ces tristes pensées, avisons à l'avenir. Nous avons noté que la Ville de Paris aura remboursé ses différents emprunts (127 385 273 09) en 1853. (col. 520, note 2).

Voyons maintenant quels sont les revenus des établissements communaux que la Ville a créés depuis le commencement du siècle, et dont elle jouit actuellement.

Établissements hydrauliques.	fr. 767 127. 17
Abattoirs.	1 105 181. 45
Entrepôts.	330 621. 59
Location des places et abris dans les halles et marchés.	580 602. 72
Loyer des propriétés communales. . . .	122 064. 66
Concessions pour sépultures temporaires. .	210 650. »
Exploitation des voieries.	166 000. »
Produit du collége Rollin.	40 000. »
dont 20 000 fr. employés au paiement du prix d'acquisition.	
	3 322 247. 59

Voyons les revenus dont la jouissance est concédée pour un temps plus ou moins long.

ÉTABLISSEMENTS.	EXPIRATION de la CONCESSION.	PRODUITS PRÉSUMÉS. 19e siècle.	20e siècle.
Marché Popincourt.	30 mars 1904	»	7 176
— des Patriarches.	août 1912	»	8 850
— de Sceaux.	31 déc. 1853	82000	»
— Saint-Maur-du-Temple. . .	15 mai 1907	»	8 950
Halle aux veaux, aux vaches et aux porcs.	1887	71250	»
Halle aux fruits et au vieux linge. .	1900	»	31 506
Entrepôt de douane de l'île des Cygnes, ...	1915	»	*Mémoire.*
Entrepôt de douane de la place des Marais.	3 mars 1915	»	*Mémoire.*
Entrepôt d'octroi.	3 mars 1915	»	*Mémoire.*
Entrepôt des sels.	3 mars 1915		*Mémoire.*
Abattoir des chevaux	1870	*Mémoire.*	»
Panorama des Champs-Élysées . .	31 déc. 1879	*Mémoire.*	24
Cirque	31 mars 1884	*Mémoire.*	»
Canaux de l'Ourcq et de Saint-Denis .	1er janv. 1922	(1)	*Mémoire.*
Canal Saint-Martin	1er janv. 1922		*Mémoire.*

(1) Les canaux de l'Ourcq et de Saint-Denis, ont coûté à la ville jusqu'à 1839 . . . . . 33 600 000
Le canal Saint-Martin 13 700 000
La distribution des eaux de de l'Ourcq dans Paris. . . . 14 900 000

(*) Total. 64 200 000

(*) Nous empruntons ces intéressants détails au travail remarquable de M. Lanquetin, Edilité parisienne. *Vues administratives d'ensemble en considération des besoins de l'avenir*, (30 avril 1840).

Constatons donc que les revenus de la Ville provenant d'établissements communaux tendent à devenir de jour en jour plus considérables, et qu'en capitalisant ceux qu'elle possède actuellement, ceux-ci représentent déjà une somme de 65 à 66 millions.

§ III.

Quelles sources de revenus la Ville trouvegrait par suite de l'adoption des plans que nous proposons.

Etant ainsi admis et reconnu, le principe d'une propriété appartenant en propre à la Ville, sous le nom d'établissements communaux, il s'ensuit que plus les revenus seront grands, et plus ils seront affectés à des destinations spéciales sagement calculées, plus la Ville pourra venir efficacement au secours de ses administrés: l'intérêt général et particulier de la Ville et des habitants de Paris demande donc hautement une large application de ce principe éminemment social.

Or, il est évident que si, d'une part, la Ville peut se rendre l'acquéreur général des 799 maisons (1) qui composent les trois quartiers du Palais-de-Justice, de la Cité et de l'île Saint-Louis, où nous voulons élever la *Nouvelle-Lutèce* et le *Bazar-National*, et si la Ville trouve, d'autre part, les moyens de bâtir pour son propre compte, sur ce même terrain, de nouvelles constructions, les revenus que cette opération lui rapportera sont très-considérables. En effet, les hôtels à loyer, les cafés, restaurants, magasins de la *Nouvelle-Lutèce* et du *Bazar-National*, offriront à une partie des visiteurs de la capitale tous les attraits et toutes les facilités imaginables pour leurs plaisirs et pour leurs affaires.

Les stations des chemins de fer de la *place de France* (chevet de Notre-Dame) et du pont de la Concorde, seront voisines ou peu éloignées de l'hôtel des Postes et des Passe-Ports, des entrepôts, de la collection de nos richesses artistiques et scientifiques, de plusieurs théâtres, de la grande bibliothèque, des rives pittoresques et désormais salubres de la Seine, et du grand mouvement commercial qui s'établira sur ses eaux et le long de ses quais, etc., etc.

Certes, il ne faut pas être rompu à la triture des chiffres pour comprendre la différence immense qui existera entre les revenus que les nouvelles constructions à loyer de la *Nouvelle-Lutèce* et du *Bazar-National* rapporteront à la Ville, et ceux que les maisons de la Cité, du Palais-de-Justice et de l'île Saint-Louis, occupant la même superficie et entièrement en dehors du *mouvement commercial*, des attraits et des plaisirs, procurent aujourd'hui à leurs propriétaires.

Si cet exemple ne suffit pas pour porter dans les esprits une *première* conviction, une conviction rationnelle sans être arithmétique, que l'on ajoute la valeur des terrains à bâtir qui seraient acquis à la Ville par le comblement du bras gauche; que l'on ajoute encore l'exploitation, en faveur de la Ville, des têtes de chemins de fer intra-muros jusqu'aux grands *embarcadères-magasins* d'Ivry (Sud-Est), et de Grenelle (Sud-Ouest), (voir col. 454), l'exploitation des entrepôts du *Bazar-National*, de la flottille et remorqueur, etc., etc.

(1) En 1842, les trois quartiers de la Cité, du Palais-de-Justice et de l'île Saint-Louis, comprenaient 61 rues, 799 maisons, et une population totale de 22 849 habitants; la superficie de ces trois quartiers était de 350 000 mètres carrés, c'est-à-dire d'environ 56 fois la superficie occupée par l'église Notre-Dame.

Le revenu brut de l'île Saint-Louis montait à 431 581 fr., celui de la Cité à 691 000, et celui du Palais-de-Justice à 338 585.

Mais ici ne s'arrête pas le brillant avenir financier de la capitale: son cercle doit encore s'étendre. Ainsi, nous avons déjà dit (col. 469 de ce même volume), que la Ville achèterait et exploiterait les carrières de l'Yvette, construirait et exploiterait le canal qui doit transporter à Paris ces excellents matériaux de construction. Nous ajouterons que la Ville achètera les terrains situés aux deux extrémités de la ville (barrières de la Gare et de Bercy, — barrières de Passy et de Grenelle), pour y construire les *magasins de désencombrement* pour les chantiers de bois de chauffage, de bois de construction, du charbon de terre, charbon de bois, marbres, métaux, etc., où la Ville louerait des emplacements aux marchands.

La Ville exploitera également le camionnage des marchandises, qui, de ses entrepôts, se distribueraient dans Paris, ainsi, que certaines lignes d'*omnibus*, comme il sera dit dans une étude suivante, etc., etc.

Les conséquences morales, matérielles et financières de ces combinaisons sont immenses; et d'abord la monstrueuse rivalité que nous avons signalée entre l'État et la Ville cessera de fait.

L'État n'aura-t-il pas concouru à accroître les embellissements et la valeur locative de la *Nouvelle-Lutèce*, c'est-à-dire à accroître les revenus de la Ville, en construisant l'hôtel des Postes et des Passe-Ports, la grande bibliothèque, des théâtres, etc., sur le même emplacement où la Ville aura ses hôtels à loyer? N'est-ce point là un appui grand et magnifique, digne de la France, digne de Paris?

Et la propriété des têtes des grandes lignes de chemins de fer intra-muros n'est-elle pas dévolue à la Ville? Les compagnies, en Angleterre, en ont fait un usage despotique, ruineux pour la fortune sociale, et vexatoire pour le confort des voyageurs.

La Ville, en régularisant les services de la distribution des matières lourdes et encombrantes par la création des *magasins de désencombrement* à l'amont et à l'aval de Paris, et en organisant également dans le *Bazar-National* (île Saint-Louis) des entrepôts pour les denrées exotiques, les tissus de toutes sortes, etc., procurera aux négociants et aux marchands de grandes facilités pour l'emmagasinage et la conservation de ces marchandises. L'assainissement de la ville, ce but suprême de toute chose, y gagnera beaucoup. Les négociants ne seront plus forcés, comme maintenant, de se priver d'air et de lumière en entassant des marchandises, souvent insalubres, dans leurs propres appartements et jusque sous leur lit.

Mais entrons dans quelques détails sur cette importante question des entrepôts du *Bazar-National*, en le comparant aux docks principaux de Londres (*docks des Indes-Occidentales*, *docks de Londres*, *docks de Sainte-Catherine*).

Les docks de la capitale de l'Angleterre ont coûté des sommes énormes, comme tous les travaux qui se font sans vue d'ensemble et sans une juste appréciation des choses.

Les docks des Indes-Occidentales, les premiers qui aient été construits, ont été placés à 4,700 mètres (1 lieue 1/8) de la banque et du quartier des commerçants, erreur grave qu'on sut habilement exploiter; plus tard, les compagnies des docks dits de Londres et de Sainte-Catherine construisirent les leurs à 1,900 et 1,400 mètres seulement des quartiers commerçants.

Les magasins, les bassins surtout de ces entrepôts, ont été construits sur des dimensions trop colossales; les docks des Indes-Occidentales n'ont jamais contenu plus du 1/4 des navires qu'ils peu-

vent renfermer, et les magasins, plus des deux tiers des marchandises qu'ils doivent abriter.

Si l'on eût donné aux magasins, hangars et caves des docks dits de Londres, des proportions plus grandes et un développement moins considérable à leurs bassins, ces entrepôts ne se fussent jamais trouvés encombrés comme il arriva en 1825, les docks de Sainte-Catherine n'eussent pas été construits, et cette nouvelle concurrence n'aurait pas porté à cette brillante spéculation un coup préjudiciable; en un mot, l'énorme somme de près de 200 millions de francs, qu'ont coûté ces entrepôts, eût été réduite de plus de moitié (1).

Notre projet d'entrepôts, au contraire, tout en partant du point de vue de l'intérêt de tous les quartiers, de la création d'un centre normal d'activité pour Paris, répond à toutes les convenances des négociants. En effet, où est encore aujourd'hui le quartier des commerçants? à quelques pas du *Bazar-National*, dans le quartier des Lombards et dans les rues adjacentes à la rue Saint-Denis, vers l'Hôtel-de-Ville. Les nouveaux magasins du *Bazar-National* ne seront donc plus, comme l'entrepôt de l'Ile des Cygnes et celui de la place du Marais, à 3,700 et à 2,000 mètres de distance du quartier des commerçants, c'est-à-dire que ces distances trop considérables ne seront pas la cause première et *inévitable* de la perte de ces établissements.

La gare de l'Arsenal (canal Saint-Martin) ne touche-t-elle pas également, dans notre projet, au *Bazar-National*? Le *Bazar-National* n'a-t-il pas au Nord la Seine, au Sud les têtes des chemins de fer? des deux côtés, les quais, dont la grande circulation peut devenir si active, grâce à leur horizontalité? Tout concourt donc pour faire de la superficie de l'île Saint-Louis, rattachée à la rive gauche, le meilleur emplacement pour ce service public.

Et nous rappellerons aux administrateurs de Paris que le jour approche où les commerçants du quartier des Lombards devront suivre le mouvement du déplacement de Paris actif (2); émigration fatale, et dont les conséquences désastreuses pour le vieux Paris central seront immenses, incalculables. Et qu'on ne pense pas que le quartier des Lombards se déplacera de quelques mètres; il ira s'installer en masse au milieu du Paris riche et actif, à la portée des embarcadères des chemins de fer du Havre, de Lille, d'Angleterre, de ces embarcadères que l'administration supérieure a accolés sans prévoyance aux quartiers dont l'activité est déjà si grande; de ces quartiers qui, à 4,000 mètres (une lieue) de l'Hôtel-de-Ville, laissent derrière eux, à des distances doubles, les quartiers qui sont à l'Est et au Sud de Paris.

Nous parlerons ailleurs de l'administration intérieure et économique des entrepôts, du *Bazar-National*, et des revenus qu'ils procureront à la Ville; nous dirons seulement que sans établir une comparaison entre le mouvement commercial des denrées qui s'entreposent à Londres dans les magasins des docks, avec celui qui s'établira à Paris, les docks de la Tamise, malgré les folles dépenses qu'ils ont exigées, rapportent encore de 4 à 5 0/0, et ont commencé par rapporter, ceux des Indes-Occidentales surtout, plus de 10 0/0.

(1) Les docks des Indes-Occidentales peuvent contenir 450 navires et 140 000 tonnes de marchandises; les magasins sont construits à 2 et à 5 étages; la dépense totale s'est élevée à 66 000 000 de fr.

Les docks dits de Londres contiennent 250 navires, et 168 000 tonnes de marchandises; la dépense s'est élevée à 84 000 000.

Les docks de Sainte-Catherine contiennent 80 navires, et 102 000 tonnes de marchandises; ils ont coûté 42 000 000.

(2) On voit, dans le quartier de la Madeleine, des pharmacies et des magasins d'épiceries qui tiennent affichés sur leurs portes ces mots éloquents, sentence de mort du quartier actuel des Lombards : *Ici on achète aux mêmes prix que dans la rue des Lombards.*

Finissons ce rapide aperçu des nouvelles ressources que la Ville retirera des établissements communaux que nous proposons, en indiquant comment l'augmentation des 3 à 4 mille employés de toute sorte que la Ville aurait à ses gages, dans cette combinaison, serait d'une heureuse influence sur la moralité des autres travailleurs. En effet, cette petite armée administrative serait dirigée militairement; les contrevenants à certaines lois réglementaires, telles que celles qui défendraient l'ivresse, l'indécence des propos, les rixes, la malpropreté, seraient sévèrement punis, d'abord par un système de retenues et d'amendes au profit de la masse, ensuite par l'expulsion du corps. Il est bien entendu que tous ces employés devraient savoir lire et écrire.

Or, lancez parmi les petits employés et les ouvriers de la capitale plusieurs milliers d'hommes ainsi organisés, faites de ce corps un corps d'élite, un corps où l'on puisse arriver par une bonne conduite, et vous verrez que l'exemple agira sur les autres; que la propreté, la bonne tenue, augmenteront; que l'ivresse, les désordres du dimanche et du lundi, disparaîtront peu à peu. D'ailleurs, ne serait-ce point là un corps de surveillance officieuse, municipale, trouvé gratuitement.

Tout nous porte à croire donc que si la ville de Paris s'ouvre la nouvelle voie de richesse que nous lui proposons en créant pour son compte, dans la *Nouvelle-Lutèce* et le *Bazar-National*, et aux extrémités Est et Ouest de la ville (*Magasins de désemcombrement*), des ÉTABLISSEMENTS COMMUNAUX, soit hôtels à loyer, soit magasins pour les différents services que nous avons indiqués, la Ville de Paris aura donné à toute la France et à l'Europe l'exemple d'une haute sagesse administrative, en cherchant de nouvelles ressources en dehors des impôts et en les trouvant dans l'exécution d'une œuvre grandiose et monumentale, d'une œuvre éminemment utile à tous les quartiers de Paris.

PERREYMOND

ANECDOTE SUR PHILIBERT DE L'ORME.

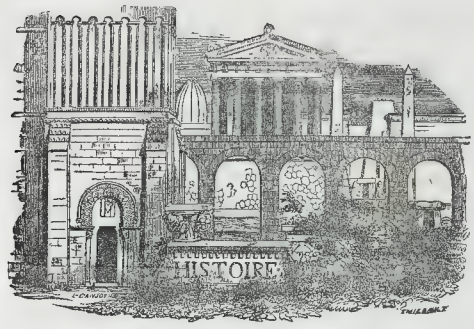
Philibert de l'Orme, à la fois architecte de Catherine de Médicis et abbé de Saint-Eloy-lez-Noyon, fit un jour refuser à Ronsard la porte du jardin des Tuileries, dont il était gouverneur, pour se venger d'une satire que celui-ci avait écrite contre lui. Ronsard s'avisa de tracer sur la porte ces trois mots : FORT... REVERENT... HABE... L'architecte, qui entendait fort peu le latin, crut voir une insulte dans ces paroles, et s'en plaignit à la reine Catherine de Médicis. Ronsard dit alors que ces mots latins étaient le commencement de deux vers du poëte Ausone, qui avertissaient les hommes nouvellement élevés par la fortune de ne point l'oublier :

Fortunam reverenter habe, quicumque repente
Dives ab exili progrediere loco.

Si la Fortune enfin daigne te faire accueil,
Né dans l'obscurité, défends-toi de l'orgueil.

Cette anecdote est copiée d'après une note manuscrite d'une écriture assez ancienne, qui se trouve dans un exemplaire des *Nouvelles Inventions pour bien bastir et à petits fraiz*, de Philibert de l'Orme, édition de 1561, qui est en la possession de M. *César Daly*.

CÉSAR DALY,
Directeur, rédacteur en chef,
membre de l'Académie royale des Beaux-Arts de Stockholm, et membre honoraire et correspondant de l'Institut royal des Architectes britanniques.



MÉMOIRE DE M. WILLIS

SUR

LA CONSTRUCTION DES VOUTES AU MOYEN-AGE,

Traduit de l'anglais par **M. CÉSAR DALY**, arch.tecte, directeur de la REVUE.

Appendice de la Section II, traitant de la Courbure des Nervures.

—

(quatrième et dernière partie. *Voir* col. 3 et suiv., col. 289 et suiv., et col. 481 et suiv. de ce volume.)

—

Depuis que j'ai rédigé le mémoire qui précède, j'ai eu l'occasion d'examiner les voûtes du cloître de la cathédrale de Norwich, et elles me paraissent confirmer si bien mes observations sur l'importance que les architectes du Moyen-Age attachaient à la forme du tympan solide, que j'ai cru utile de rapporter ici mes nouvelles observations.

Le IIIe vol. des *Antiquités*, par Britton (*Britton's Antiquities*), contient une excellente description de ce cloître, rédigée par M. Repton, avec de nombreux dessins; et dans la *Cathédrale de Norwich*, page 38 (*Norwich cathedral*), se trouvent quelques nouvelles observations et un extrait de l'*Itinéraire* de William de Worcestre (*Itinerary of William de Worcestre*), pp. 302, 305, auxquels je demande à renvoyer le lecteur.

Je ferai observer seulement que le cloître est l'œuvre d'époques successives, mais que l'intention des différents architectes qui se sont succédé fut évidemment de conformer leurs travaux au caractère adopté dans l'origine, et ils ont si bien réussi en cela, qu'au premier coup d'œil l'ouvrage entier paraît avoir été exécuté par la même main.

Cette unité de caractère est due principalement à l'adoption, dans les baies, de fûts isolés, avec base et chapiteau, au lieu de meneaux; car le dessin des réseaux varie, dérivant successivement du caractère géométrique, flamboyant ou perpendiculaire, suivant l'époque de la construction; mais l'arc extérieur qui enveloppe et contient le réseau est constamment le même partout.

J'apprends par un des chanoines résidents, qui s'est donné de grandes peines a étudier tout ce qui est relatif à la construction de la cathédrale, que le mur extérieur du cloître est normand, de sorte que, suivant toutes les probabilités, il existait un cloître en bois antérieurement au cloître actuel, et sur le même emplacement, et que le cloître ancien fut remplacé pièce à pièce par le cloître actuel, au fur et à mesure que les ressources disponibles et les circonstances permettaient d'y travailler.

Les voûtes sont toutes faites sur le même plan, c'est-à-dire que chaque travée forme en plan à peu près un carré, et se compose de nervures transversales, de nervures diagonales, de formerets (ce dernier terme comprenant également la nervure qui dessine la baie), et d'un seul tierceron entre chaque couple des nervures précédentes, de sorte que le plan ressemble à celui donné dans la *Pl.* 2, *Fig.* 12, sauf la différence des proportions. Les faîtières sont horizontales. Les courbures des nervures, cependant, diffèrent suivant les époques de leur construction, et c'est justement sur ces variations de courbure que je désire appeler l'attention dans cet appendice.

Les plus anciennes voûtes sont celles des travées du milieu de la galerie Est, par laquelle, d'après W. de Worcestre, le travail fut commencé en 1297; la galerie Sud paraît être celle qui fut ensuite exécutée; toutes les voûtes de cette partie ont le même caractère, mais elles diffèrent de celles de la galerie Est. La galerie Ouest, qui est aussi d'un caractère uniforme dans toutes ses parties, vint ensuite; et les travées du milieu de la galerie Nord sont, de même que les réseaux qui les accompagnent, entièrement du style perpendiculaire correspondant à l'époque (1430) à laquelle, suivant le même auteur, le cloître fut terminé. Quant aux travées extrêmes des galeries Est et Nord, leur caractère est beaucoup moins arrêté et demanderait une étude que, dans cette circonstance, je n'ai pas eu le temps de faire. La description que W. de Worcestre a donnée de ce cloître contient un historique de l'ouvrage et les noms de ceux qui l'exécutèrent; mais on rencontre quelques difficultés à tout concorder sur place, et il n'a donné que les dates du commencement et de la fin de l'ouvrage, comme nous les avons rapportées plus haut. Je suis disposé à croire, d'après quelques apparences, que dans certaines parties les murs et les tas-de-charges furent construits longtemps avant les voûtes, comme cela se rencontre parfois dans les édifices de nos jours; car la naissance des nervures offre quelques traces d'un changement de courbure, comme pour s'accommoder à des formes nouvelles créées dans l'intervalle.

Pour atteindre le but de cet appendice, je choisirai un exemple dans chacune des quatre galeries du cloître, qui soit d'un caractère bien arrêté, et dont voici les dates de construction connues :

Est, 1297. — Sud. — Ouest. — Nord, 1430.

Les dimensions et les formes des nervures de ces quatre exemples furent rigoureusement vérifiées.

Les courbures furent obtenues de la manière suivante : Un fil à plomb fut attaché à l'extrémité supérieure d'une règle de trois pieds anglais de longueur; l'extrémité inférieure de la règle reposait sur l'abaque, immédiatement contre la naissance de la nervure dont on se proposait de mesurer la courbure, comme en *M* (Voy. *Fig.* 17, *Pl.* 12), et l'extrémité supérieure de la règle touchait à la même nervure. comme en *d*, de telle sorte que *dD* peut représenter la position du fil à plomb. La distance horizontal *MD* (le sinus verse de l'arc *Md*) fut ensuite mesurée, et la position du point *d* de l'arc fut ainsi déterminée (1). On peut évidemmen

(1) Car *d* est le sommet d'un triangle rectangle dont l'hypothénuse *M* de connue ainsi qu'un des côtés *M D;* par conséquent, le triangle est détermin

déterminer de la même manière un nombre quelconque de points de l'arc, en se servant de règles de longueurs connues, comme, par exemple, d'une règle de quatre pieds, donnant la mesure de *M* à *c*, une autre de cinq pieds correspondant à la distance de *M* à *b*, et ainsi de suite. Mais si la courbure se compose d'un seul arc de cercle, la détermination d'un seul de ces points intermédiaires entre la naissance et le sommet suffit, pourvu que la hauteur du sommet, *Aa*, puisse être mesurée. Cette dimension est facile à obtenir, surtout lorsque les arêtes faîtières sont horizontales, car alors toutes les hauteurs étant les mêmes, comme dans le cloître de Norwich qui nous occupe en ce moment, et la hauteur du formeret pouvant se mesurer très-facilement, celle-ci donne la hauteur de tous les autres arcs. Ensuite, comme les cordes sont toutes connues au moyen du plan, nous obtenons trois points *M*, *d*, *a*, donnés de position sur chaque courbe, au moyen desquels on détermine aisément le centre et le rayon de l'arc.

Cette manière de mesurer les courbes offre des avantages à l'artiste voyageur, car elle n'exige qu'une échelle qui permette d'atteindre à l'imposte et peut se faire sans aide (1). Aussi, la règle *MD* éprouverait une légère déviation de la position horizontale, que cela n'influerait pas sensiblement sur l'exactitude du résultat définitif. Lorsque par suite de tassements, qui se rencontrent toujours plus ou moins dans les constructions du Moyen-Age, la courbe des nervures est faussée et que le rayon déterminé par cette méthode n'est pas d'une rigoureuse exactitude, au moins peut-on obtenir ainsi très-exactement la section horizontale du tympan solide. D'ailleurs, le point *d* appartient au *tas-de-charge*, lequel, étant construit en maçonnerie massive, est moins sujet à se déformer par suite du tassement et à voir altérer les portions de nervures qui en forment partie, tandis que tout tassement dans les parties supérieures de la voûte occasionne un changement dans la forme des portions des nervures situées au-dessus du *tas-de-charge*; conséquemment, pour trouver la courbure originelle des nervures, nous ne pouvons nous fier qu'aux éléments fournis par le *tas-de-charge*. Mais la poussée de la voûte, en écartant les murs et les piliers, modifie l'exactitude du sinus verse *MD*. Pour éviter cette cause d'erreur, je mesurai les sinus verses à chacun des quatre angles de la travée dans chacun des exemples rapportés, et je pris la moyenne des quatre mesures correspondantes à chaque nervure. Le plus souvent, cependant, je ne trouvai que peu de différence entre ces mesures; toutefois, pour obtenir des résultats très-exacts, on devrait se servir aussi de règles de deux et de quatre pieds. Une règle de plus de cinq pieds ne peut pas se manœuvrer de cette manière sans un aide. Il faut aussi avoir bien soin de suspendre le fil à plomb à l'extrémité de la règle en contact avec la nervure. La table ci-dessous donne les cordes des formerets et des arcs transversaux, et les hauteurs de leurs sommets respectifs; on y trouve également les sinus verses (ou distances *MD*) mesurés comme nous l'avons dit ci-dessus, et le rayon de chaque nervure déterminé par un dessin, à l'échelle d'un douzième, sur lequel avaient été rapportés les points obtenus. Les petits chiffres qui accompagnent le rayon donnent, en pouces et en fractions décimales de pouce, la distance de chaque centre au-dessous du plan supérieur des impostes.

L'objet principal du tableau est de donner la section horizontale du tympan solide, et l'on peut se fier à son exactitude. Bien entendu, les rayons n'ont pu être déterminés que par approximation, faute d'un nombre suffisant de points des nervures. Une des plus évidentes causes d'erreur dans cette circonstance résulte de la présomption que les arêtes faîtières doivent être horizontales, car puisqu'un des points par lesquels l'arc doit passer résulte de la supposition que toutes les nervures de la travée sont de même hauteur, il est évident, si tel n'est pas le cas, que cette erreur exercera une influence sur la longueur attribuée au rayon. Cependant, les rayons que nous donnons ici produiront des voûtes autant que possible de la même forme que celles mesurées par moi, ce qui me paraît le point essentiel. Par le fait, les sommets des voûtes de la galerie de l'Est se sont abaissés de trois pouces environ, et ont dérangé en conséquence l'horizontalité de l'arête faîtière; mais la forme de l'arête ainsi modifiée est tellement irrégulière, et diffère tellement dans les différentes travées, que la forme actuelle est évidemment le résultat, soit d'un tassement, soit d'une maladresse dans l'exécution, et ne saurait être considérée comme le résultat d'un dessein préconçu. D'un autre côté, dans la galerie de l'Ouest, les sommets ont été légèrement exhaussés, et je considère cette disposition comme ayant été adoptée dans la prévision d'un tassement, car cet exhaussement n'est pas assez prononcé pour donner à la voûte une forme qui approcherait de celle d'un dôme. On a tenu compte de toutes ces circonstances en déterminant la longueur des rayons. Cependant, les ogives transversales, diagonales, et les tiercerons de la galerie du Nord, ont quatre centres, et il me fut impossible, faute de temps, de déterminer avec une exactitude satisfaisante quelle était la longueur du rayon de la partie supérieure.

CLOITRE DE NORWICH.	GALERIE EST.		GALERIE SUD.		GALERIE OUEST.		GALERIE NORD.	
	pds. pces.		pds. pces		pds pces.		pds. pces.	
Corde du formeret	11 11.3		12 4.3		12 1.5		12 8.2	
Corde de la nervure transversale.	12 4		12 4.4		11 12.5		12 6.7	
Hauteur du sommet au-dessus de l'imposte	7 7		8		7 8.5		7 6	
Sinus verse des formerets . .	0 7		0 6.4		0 7.3		0 7.5	
— — des nervures transversales .	0 7		0 7.4		0 8.4		0 8.1	
— — des tiercerons . .	0 7.4		0 8.8		0 9.6		0 8.1	
— — des nervures diagonales.	1 0.4		0 11.7		0 11.2		0 8.1	
Rayon des formerets	7 10	0	7 4 5	2.5	7 5	0	7 9	1.5
— des nervures transversales	7 10	0	au-dess. 7 5 »	0	7 11	4.5	6 7	0
— des tiercerons	7 10	0.2	7 11 »	6.5	8 2	8.5	6 7	0
— des nervures diagonales.	9 4	11	8 8 »	10.5	8 8	15	6 7	0

(1) M. Willis ne peut avoir en vue ici que des courbes de très-petites dimensions, car il est bien souvent impossible de déterminer à l'œil si une nervure un peu grande est composée d'un ou de plusieurs arcs de cercle. La manière de déterminer une série de points d'une nervure, au moyen d'une règle qui, à la fois, s'appuie sur l'abaque et contre le point qu'il s'agit de relever, ne peut non plus s'appliquer qu'à la mesure de nervures de petites dimensions. Nous l'avons essayée nous-même, mais les règles un peu longues se courbaient par suite de leur poids et ne donnaient plus la longueur vraie de l'hypoténuse; leur élasticité aussi rendait excessivement difficile de les maintenir en repos, et je fus obligé de revenir à la méthode ordinaire des ordonnées et des abscisses; j'ai relevé, par cette dernière méthode, des arcs doubleaux de 20 mètres de corde et dont le sommet était à 30 mètres du sol; mais pour les ordonnées qui avaient parfois une hauteur très-considérable, je fus obligé de me servir de règles dont les mouvements étaient déterminés au moyen de trois cordes, deux se manœuvrant d'en bas, et la troisième, de l'extrados de la voûte. Pour les nervures de voûtes à petites dimensions, les procédés recommandés par M. Willis sont aussi simples que possible. (*Note de M. César Daly.*)

La *Fig.* ci-dessous montre la forme des plans-milieux ou sections horizontales des tympans dans les quatre exemples choisis. Ces sections ont été obtenues d'après la courbure des nervures, au moyen d'une construction géométrique pareille à celle représentée par la *Fig.* 12, *Pl.* 2.

Dans la galerie Est (Voy. *E* de la *Fig.* ci-dessus), *AD*, *AD* sont les nervures diagonales, *AT* est la nervure transversale, *AW*, *AW*, les formerets, et les lignes intermédiaires représentent les tiercerons. Les points marqués aux extrémités des lignes indiquent les points où les nervures traversent le plan horizontal que nous supposons couper le massif du tympan, et on voit que *W D D W* est un rectangle composé de deux carrés, et que *T* est situé sur un des côtés de ce rectangle; mais les tiercerons sont situés au dedans du rectangle. L'aspect général de cette coupe horizontale du tympan solide est bien celui d'un rectangle, mais les angles paraissent s'avancer en avant en conséquence de la rétraction qu'on a imposée aux tiercerons.

S donne le plan-milieu ou section horizontale du tympan solide de la galerie Sud. Aucune lettre de renvoi n'y a été ajoutée, parce que c'est en système général la même chose que la figure précédente. Dans cette voûte, la nervure diagonale, le formeret et les nervures transversales sont encore contenus dans une figure carrée, mais les tiercerons avancent au delà des limites du carré, au lieu de se retirer en deçà, donnant ainsi à l'ensemble un caractère de polygone irrégulier, ou plutôt constituant un double polygone aux angles inégaux.

Dans la figure du plan-milieu pris dans la galerie de l'Ouest (*O*), la nervure diagonale se tient au dedans du rectangle-limite, tandis que la nervure transversale s'avance au delà, de façon à donner un caractère polygonal très-déterminé aux sections horizontales, qui ne forment cependant encore que des polygones à angles inégaux. Cette forme de section est très-fréquente dans les voûtes de cette époque.

Mais dans la galerie du Nord (*N*), les nervures, à l'exception du formeret, sont des arcs à deux centres ayant tous la même courbure à leur partie inférieure; conséquemment, le plan-milieu ou section horizontale *N* (section qui passe à travers les arcs inférieurs) est un polygone dont tous les angles sont égaux. Cependant, comme la courbure du formeret est d'un rayon plus grand que celle des autres nervures, le point qui en est compris dans le plan horizontal sécant se trouve plus rapproché du centre du polygone, et par suite, la face du tympan qui rencontre le mur, forme avec celui-ci un angle aigu, ce qui détache du mur l'ensemble du tympan d'une manière très-hardie et qui est d'un grand effet. Le même caractère se retrouve dans les deux exemples précédents (*S* et *O*).

Ainsi, la section horizontale du tympan solide paraît graduellement passer du carré au polygone, et, comme dans les trois

premiers exemples (*E*, *S*, *O*), les nervures sont composées d'un seul arc, ces changements de forme sont toutes obtenues en modifiant la longueur du rayon et la position du centre des différentes nervures.

Des formes pareilles à celles-ci peuvent se rencontrer aisément dans les voûtes du même temps, mais il arrive rarement qu'on les trouve réunies en série et dans un ouvrage dont l'unité générale de plan soit tellement manifeste, que ces variations ne peuvent y être considérées que comme le résultat des progrès graduels opérés dans l'art contemporain. Sous ce rapport, le cloître de Norwich est extrêmement précieux, parce qu'il nous aide à découvrir bien de ces perfectionnements qu'ils est difficile de saisir dans les exemples construits de toutes pièces dans le style de leur temps.

Une promenade autour du cloître montrera immédiatement, en facilitant la comparaison directe des formes différentes, combien la forme du tympan solide exerce d'influence sur le caractère d'une construction. De plus, en réfléchissant aux différentes méthodes adoptées pour déterminer les rayons et la courbure des nervures d'une voûte, et aux raisons probables qui ont dû déterminer l'adoption des différentes formes de nervures que nous connaissons, je ne puis leur assigner une raison plus plausible que celle de déterminer la forme du tympan solide, car cette forme constitue un trait tellement caractéristique de chaque voûte, et les diverses variations du tympan solide se sont présentées dans une succession si régulière, que je ne puis pas attribuer tout cela au hasard. D'ailleurs, l'explication que nous donnons ici des diverses modifications apportées aux courbures est d'un caractère si pratique, et sa mise en œuvre produirait des résultats si évidents, que notre interprétation nous semble infiniment plus probable que celles qui se fondent sur des relations occultes, numériques ou géométriques, entre les rayons des différentes nervures. Combien c'est facile, en regardant une voûte, en vue de la reproduire, d'observer, par exemple, que sa nervure diagonale est d'un relief trop saillant, et demande par conséquent que son centre soit remonté ou que sa courbure soit augmentée, afin de faire rentrer son milieu! et ceci est précisément ce qui est arrivé dans les travées successives du cloître de Norwich.

De tels changements de formes constituent les éléments d'une histoire générale de la décoration architectonique. Quelles que soient la convenance et la beauté d'une forme, son emploi fréquent et multiplié finit par fatiguer l'œil, qui demande de la variété; le trait qui constituait le caractère dominant d'une forme, et qu'on avait cultivé et développé par tous les moyens possibles, finit, dans le siècle suivant, par perdre de son importance décorative, et, par des transitions graduelles, cède la première place à tel autre trait devenu le nouveau trait caractéristique, de subordonné qu'il était auparavant. Ainsi, dans la suite des coupes de tympans que nous venons d'examiner, ce fut la coupe carrée qui satisfit d'abord, puis les tiercerons furent maintenus en arrière, et l'effet des angles devint plus sensible; mais dans les exemples subséquents, cet effet fut graduellement adouci, jusqu'à ce que le carré fût devenu un polygone équiangulaire. Mais il y a des raisons mécaniques, aussi bien que des considérations esthétiques, qui expliquent l'importance croissante accordée à la section polygonale; car dans cette dernière (comme aussi dans la voûte à éventail), les sections horizontales offrent des arcs qui, par leurs formes mêmes, résistent au soulèvement des reins des nervures, et de

cette manière les nervures se fortifient réciproquement par le moyen des panneaux intermédiaires. Ceci n'a pas lieu dans le cas des tympans à section carrée, car alors la nervure transversale ne reçoit aucune aide de la nervure diagonale. Si je me livrais, du reste, à des considérations de cet ordre, ce que j'ai évité jusqu'ici, je serais entraîné bien au delà des limites assignées à ce mémoire.

J'ai dit que le tympan se détachait du mur lorsqu'on disposait la courbure du formeret et celle du tierceron voisin de manière à faire rencontrer le mur et le tympan suivant un angle aigu. La beauté et l'effet de cette disposition peuvent être parfaitement saisis en examinant l'effet de la disposition contraire dans la voûte de la cathédrale elle-même. Cette voûte est à liernes, d'un modèle très-riche, mais d'une exécution grossière. La courbure des nervures offre des jarrets et fait preuve de si peu d'esprit de combinaison, que je suis tenté de croire que cette voûte fut exécutée par des ouvriers de campagne totalement ignorants des procédés de la géométrie. Le formeret, au lieu d'être exhaussé sur des parties droites légèrement penchées en arrière, comme cela se rencontre le plus habituellement pour faciliter l'exécution des fenêtres, est très-maladroitement façonné. La faîtière transversale bombe considérablement vers son milieu, et la section horizontale du tympan est presque un demi-cercle. Par suite de ces dispositions, le tympan paraît se coller timidement au mur, au lieu de s'élancer hardiment en avant comme dans les voûtes du cloître.

Les voûtes de Sainte-Marie-Redcliffe, à Bristol, surtout celles du transsept Nord, sont des exemples très-frappants de la légèreté et de la hardiesse de caractère qu'on peut donner à une voûte en faisant rencontrer les faces extrêmes du tympan et le mur suivant un angle aigu.

Dans la *Fig.* 12, *Pl.* 2, et dans d'autres *Figures* correspondant à la section 2 *« sur les courbures des nervures, »* les nervures sont représentées par de simples lignes qui se rapportent à la limite inférieure de la coupe verticale faite suivant l'axe des nervures. Ainsi, tout ce qui a été dit de la section horizontale du tympan doit s'entendre aussi d'une surface imaginaire, qui s'étendrait depuis le devant de chaque nervure jusqu'au devant de la nervure voisine, ce qui s'accorde avec l'effet produit réellement sur la vue. Quand les courbures des nervures sont données, la section horizontale peut s'obtenir très-aisément par le procédé de la *Fig.* 12, *Pl.* 2. Ce dessin, comme nous l'avons dit en son lieu, montre comment on obtient la courbure des nervures d'après le dessin de la section horizontale du tympan solide, mais il peut encore servir pour démontrer la proposition inverse; car, si on a le plan, par exemple, d'une des voûtes de Norwich, et qu'on y trace, au moyen de la table (col. 532), des rayons, les élévations rabattues des nervures, alors, pour obtenir la section horizontale cherchée, à une hauteur quelconque demandée, *R s* (*Fig.* 12, *Pl.* 2), nous n'avons qu'à marquer les points *s, t, m, b, p*, à la même hauteur verticale sur chaque nervure, et à faire tomber de là des perpendiculaires sur les lignes correspondantes du plan, les rencontrant en *R, r, w, a, z;* en joignant ces points par des lignes, on aurait la section horizontale cherchée. En dessinant de cette manière une suite de sections horizontales équidistantes les unes des autres, à partir de l'imposte jusqu'au sommet de la voûte, les projections horizontales qui en résulteraient, produiraient sur le plan une espèce d'ombre dégradée, qui montrerait le caractère exact de la forme entière, à peu près

comme dans le dessin topographique on représente la forme des reliefs et des creux du terrain (1).

J'ai employé ce système en esquissant des plans de voûte, car, en ombrant les parties entre les nervures par des lignes disposées d'après cette méthode, avec autant d'approximation que l'œil peut en permettre, la disposition générale des surfaces peut être marquée avec assez d'exactitude, et de telles données sont très-précieuses d'après les considérations que je me suis efforcé de développer sur l'importance et l'influence de ces formes sur le caractère esthétique des voûtes.

En terminant, je demande à rappeler que je n'offre ce mémoire que comme l'esquisse d'une étude, pour l'achèvement de laquelle je réclame l'assistance des membres de l'Institut (2) qui voudront bien m'aider à recueillir des faits et des exemples. Partout je me suis efforcé de démontrer de la manière la plus évidente l'existence et l'emploi habituel des méthodes géométriques depuis les temps les plus reculés, et j'ai tenté de retrouver plusieurs de ces méthodes. Je me suis risqué aussi à affirmer l'importance de certaines formes et de certains arrangements comme exerçant une grande influence sur le caractère des édifices. Les li-

(1) Cette méthode peut donner lieu à des résultats d'une grande précision. Lorsque les nervures sont représentées par des traits isolés, la forme du groupe entier sera indiquée comme dessus. Mais les sections horizontales des panneaux diffèrent parfois de celles du groupe de nervures du même niveau, et les sections de celles-ci peuvent s'obtenir de la manière suivante : au lieu de représenter le plan des nervures par des lignes isolées, on les marque par des lignes parallèles séparées d'une quantité qui répond à la largeur de la nervure, comme dans la *Fig.* 13, *Pl.* 12. Les courbes employées pour obtenir les sections horizontales du massif des tympans, doivent correspondre à l'extrados des nervures, et non pas à l'intrados. Ces courbes étant les lignes de jonction des surfaces de la voûte, ou panneaux, avec les nervures, sont concentriques pour la plupart avec les courbes de l'intrados des nervures. Il n'est pas nécessaire de rapprocher tellement les sections horizontales que leur tracé fasse l'effet d'ombrer la voûte; huit ou dix sections entre l'imposte et le sommet de la voûte suffisent pour faire voir la forme de la voûte; mais dans un dessin de cette nature il faut avoir soin de noter que ces lignes ne sont pas des lignes de joint.

Dans le dessin des courbures des nervures, toutes les élévations de ces courbures doivent être rapportées à une même ligne horizontale de base, comme dans la *Fig.* 13, *Pl.* 12, au lieu d'être rapportées chacune à une ligne de base spéciale, comme dans la *Fig.* 12, *Pl.* 2; car ainsi, une série de lignes menées parallèlement à la base commune *G k* (*Fig.* 13, *Pl.* 12) à travers toutes les nervures, représenteront des sections parallèles. Une ligne verticale ou axe, s'élevant sur l'imposte G, coupera toutes ces lignes parallèles, et les distances entre cet axe vertical et la série de points d'intersection des lignes parallèles avec une nervure quelconque peuvent être marquées sur le bord d'une bande de papier * et tranférées immédiatement à la ligne du plan qui correspond à la nervure mesurée. Quand on a répété cette opération pour chaque nervure, on relie les points correspondants par des lignes, et les sections sont ainsi marquées sur le plan.

Je trouve ce procédé d'une exécution prompte et facile dans la pratique, quoique je craigne bien que, sans dessin, il ne soit pas facile à bien comprendre**.

Des sections parallèles sont indiquées sur la moitié inférieure de la *Fig.* 21, *Pl.* 12; ces tracés ne sont qu'approximatifs, n'ayant été faits qu'à vue d'œil.

(2) Les membres de l'Institut royal des architectes britanniques, devant lesquels ce mémoire fut lu. *(Note de M. César Daly.)*

* « *Une bande de tailleur,* » comme on dit dans les ateliers de Paris. *(Note de M. César Daly.)*

** Nous aurions bien ajouté nous-même un dessin pour faire comprendre le procédé proposé ici par M. Willis, mais l'explication nous en paraît si claire, le procédé lui-même est tellement simple, et a tant de rapports avec d'autres procédés employés chaque jour par les dessinateurs d'architecture, qu'un dessin explicatif nous paraît complétement inutile. Bien entendu, cette description, comme toutes les descriptions analogues, doit être lue le crayon à la main et le lecteur doit réaliser par le dessin, et au fur et à mesure qu'il avance dans sa lecture, toutes les opérations décrites dans le texte. *(Note de M. César Daly.)*

mites naturelles d'un mémoire de cette espèce m'ont empêché de parler de plusieurs questions qui peuvent paraître se rattacher à mon sujet; ainsi, je n'ai rien dit touchant les principes de mécanique qui intéressent la construction des voûtes gothiques; je me suis borné entièrement aux questions de forme et d'arrangement. Mais il me paraît, d'après l'inspection des travaux des architectes du Moyen Age, que ces dernières considérations exerçaient une influence infiniment plus grande sur les dispositions de leurs constructions que ne le fit l'étude des poussées, question alors imparfaitement appréciée, et au sujet de laquelle ils commirent des erreurs évidentes et quelquefois même fatales; de sorte que cette omission est justiciable, du moins, cette partie du sujet peut-elle être traitée séparément; aussi, quant à cette admirable catégorie de voûtes que j'ai nommée *voûtes à liernes*, me proposé-je d'offrir quelque jour à l'Institut un mémoire supplémentaire contenant mes observations sur elle, et probablement aussi quelques nouvelles remarques sur l'ensemble de la question (1). Finalement, puisque les méthodes que j'ai expliquées dans ce mémoire sont résultées, pour la plupart, de l'examen de voûtes existantes, il se peut qu'il soit bon de les comparer aux méthodes enseignées et recommandées dans les livres publiés sur la coupe des pierres, que nous avons cités, et auxquels nous avons renvoyé. Cette comparaison pourrait aussi s'étendre jusqu'à la pratique moderne adoptée dans les constructions.

Nous ne pouvons que remercier M. Willis, au nom des architectes du continent, du service véritable qu'il a rendu à l'art par la publication de son mémoire sur les *voûtes gothiques* que nous achevons de traduire, et nous souhaitons vivement qu'il réalise au plus tôt son projet de livre sur les *voûtes à liernes*. Un travail descriptif et critique des *voûtes gothiques considérées sous le rapport de leur stabilité*, serait aussi un sujet digne des méditations du savant professeur anglais, et rendrait certainement des services très-grands, comparés aux efforts que cette étude lui demanderait. En terminant, nous voulons prier l'honorable M. Willis d'excuser les imperfections d'une traduction faite « *à bâtons rompus*, » tantôt ci, tantôt là, en voyage, en ville, ou à la campagne, et dont il ne nous a pas été toujours possible de corriger nous-même les dernières épreuves.

CÉSAR DALY.

ARCHITECTURE DES ABORIGÈNES

DE L'AMÉRIQUE CENTRALE (2).

MEXIQUE

Le Mexique est la terre classique de la civilisation et des arts en Amérique. Les voyageurs qui ont étudié cet ancien empire ont remarqué des constructions de différents genres et de plusieurs époques : ce sont des tertres tumulaires, des temples pyramidaux ou téocallis, des sépultures souterraines taillées dans le roc, des constructions exécutées dans le système cyclopéen, et formant des ponts, des aqueducs, et enfin des forteresses.

Ces ruines appartiennent à trois époques principales. Les plus anciens monuments, ceux de Téotihuacan, par exemple, sont bâtis en pierres et sont le produit d'une civilisation déjà avancée. On trouve des édifices en briques pour la seconde période, et pour la troisième, des constructions en gravier et en terre. Les premières de ces ruines sont considérées comme l'ouvrage des Toltèques. Selon sa propre tradition, ce peuple, banni de sa terre natale (1) vers l'an 596 de notre ère, après avoir séjourné pendant cent vingt-quatre ans dans diverses contrées, vint se fixer dans le pays d'Anahuac, et y bâtit la ville de Tula, près de laquelle a été fondé Mexico. Sa monarchie dura près de quatre siècles et fut très-florissante; mais d'affreuses calamités décimèrent sa population. Après la mort de son dernier roi, en 1052, les malheureux restes de la nation toltèque se réfugièrent en partie dans le Yucatan, en partie dans le Guatimala; d'autres enfin restèrent près des tombeaux de leurs ancêtres. La vallée de Mexico fut occupée dans la suite par diverses tribus qui venaient du nord-ouest de Mexico. — Pour arriver là, ces tribus avaient fait plusieurs stations, dont l'une est indiquée par les ruines dites *casas grandes*, sur les bords du Rio-Lila. La plus puissante, la dernière de ces tribus, est celle des Atzèques, qui étaient les sujets de Montézuma lors de la conquête espagnole. Les lettres de Fernand Cortez prouvent que la civilisation atzèque était avancée et avait produit des monuments fort remarquables.

Les temples sont les édifices les plus anciens et les plus nombreux du Mexique. Ils sont tous édifiés sur le même plan. Ce sont des pyramides à plusieurs assises, dont les côtés suivent exactement la direction du méridien et du parallèle du lieu. Elles s'élèvent au milieu d'une vaste enceinte carrée, entourée d'un mur; enceinte que l'on peut comparer exactement au περίβολος des temples grecs, et qui renfermait des jardins, des fontaines, les habitations des prêtres et un arsenal. Un grand escalier, avec ou sans rampe, conduisait au sommet de la pyramide. Celle-ci, dans les téocallis les plus anciens, était tronquée et surmontée d'une chapelle abritant des idoles de taille colossale. Dans les téocallis plus récents, la plate-forme de la chapelle supportait les images des dieux et l'autel des sacrifices. C'est là aussi que les prêtres entretenaient le feu sacré. Le spectacle que présentaient les pratiques du culte était d'ailleurs fort imposant. Tout le peuple voyait la procession des *Téopiqui*, qui montaient et descendaient l'escalier de la pyramide. — Les téocallis n'étaient pas seulement des édifices religieux : il est certain qu'à leur intérieur on pratiquait des chambres sépulcrales dans lesquelles on renfermait la dépouille mortelle des rois et des princes. L'art était si bien traditionnel au Mexique, que le téocalli de Mexico, bâti six ans avant l'invasion de Fernand Cor-

(1) Nous ne pouvons que nous féliciter de l'espoir que nous laisse concevoir l'honorable et savant professeur anglais qui a déjà rendu de si importants services à l'étude de l'architecture chrétienne, et nous l'engageons vivement à ne pas abandonner un si précieux dessein. (*Note de M. César Daly.*)

(2) Cet article nous est communiqué par M. L. Batissier, et il doit faire partie de son livre : ***Histoire de l'Art monumental.*** (*Note de M. César Daly.*)

(1) L'origine des Toltèques est un des faits les plus obscurs de l'histoire. Les auteurs les regardent comme autochthones; les uns les font venir de l'Asie par le détroit de Behring, les autres, des côtes de l'Afrique. Quel que soit le berceau de cette nation, on ne peut se refuser à reconnaître qu'elle n'ait eu des communications avec l'Asie et l'Égypte, car on a trouvé chez les Mexicains un calendrier, une mythologie, des monuments pyramidaux, une sorte de caractères hiéroglyphiques et jusqu'à un papier végétal, toutes choses qui ont leurs analogues chez les Égyptiens et sont inconnues des autres peuples de l'Amérique. (*Le Mex.*, par J. Lowenstern, Paris, 1843, in-8°.)

tez, était fait sur un plan tout à fait identique à celui des pyramides de *Saint-Jean-de-Téotihuaçan*, attribuées à la nation toltèque.

Dans l'État de Chiapa, sur la fin du siècle dernier, deux voyageurs, Ant. del Rio et J.-A. Calderon, ont fait connaître les ruines d'une ville considérable appelée Palenque, et mieux, Culhuacan. Ils ne purent arriver à ces ruines, perdues depuis des siècles au milieu d'épaisses forêts, qu'après avoir employé la hache et le feu pendant six semaines. Les restes de temples et de palais que l'on voit dans cette cité sont très-curieux et très-importants. Toutefois nous n'entreprendrons pas de décrire chacune des antiques constructions de Palenque; nous ne mentionnerons qu'un

de ces monuments, le téocalli de Guatusco, lequel donnera une idée exacte des temples et de l'architecture des premiers habitants du Mexique. Ce téocalli s'élève sur une colline au milieu des montagnes. Il se compose de deux parties, dont l'une sert de base à l'autre. La plus inférieure est une pyramide solide et tronquée, divisée en trois terre-pleins d'égale épaisseur et revêtus de pierres de taille. Un grand escalier conduit du sol au sommet du premier étage. La seconde pyramide qui lui est superposée se divise à l'intérieur en trois salles, et se termine par une plate-forme. Elle est bâtie en maçonnerie, et recouverte d'un enduit de chaux coloré par de l'oxyde de fer. La pyramide de Guatusco, comme toutes les autres du même genre, est parfaite-

Téocalli de Guatusco.

ment orientée. Son entrée est à l'Ouest. Ce téocalli a soixante-douze pieds de hauteur. Plusieurs autres temples quadrangulaires se rencontrent çà et là; ils ont depuis un jusqu'à sept étages, en retraite les uns au-dessus des autres; tel est celui de *Papantla*. Cette dernière pyramide est de petite dimension; mais elle se compose de grandes pierres de taille parfaitement ajustées. Les murs intérieurs sont couverts d'hiéroglyphes sculptés en relief, ce qui les différencie tout à fait des hiéroglyphes égyptiens, qui sont sculptés en creux.

Le plus célèbre téocalli du Mexique est celui de *Cholula* (1), la *montagne faite à main d'homme*. Il s'élève sur un plateau dénudé, qui n'a pas moins de 2,200 mètres au dessus du niveau de l'Océan, et qui offre un aspect des plus pittoresques, encadré qu'il est au milieu des montagnes et des sommets neigeux du volcan d'Oribaza. C'est une pyramide tronquée, très-bien orientée, et composée de quatre assises d'égales dimensions. Sa hauteur perpendiculaire est de 54 mètres, tandis que chaque côté de sa base a 439 mètres de longueur. Cette base est deux fois plus grande que celle de la fameuse pyramide de Chéops. Cent vingt marches conduisent au sommet de ce téocalli. Il est construit en argile et en briques séchées au soleil. A l'intérieur, on a pratiqué des grottes pour des sépultures; à sa cime on voyait jadis la statue de *Quetzacoalt*, le dieu de l'air. Il est évident que ce téocalli est un ouvrage non terminé. A son propos, du reste, on rappelle la même histoire que celle que l'on trouve dans la Bible relativement à la tour de Babel. On dit que les dieux, effrayés d'un travail si gigantesque, firent tomber sur les ouvriers une pluie de feu, et que, depuis ce temps, personne n'osa faire achever ce monument, frappé du sceau de la colère céleste (1).

Le monument de *Xochicalco*, ou *maisons des fleurs*, est cité comme un des plus curieux du Mexique. C'est un gigantesque rocher isolé auquel on a donné une forme conique, et qui est

(1) Dans cette ville, les maisons sont bâties comme elles l'étaient anciennement. Elles n'ont qu'un seul étage, sont couvertes d'un toit plat en paille de riz, et maçonnées avec de la terre séchée au soleil. Les maisons de Mexico ont un aspect plus monumental. Ce qui les distingue, c'est une cour carrée, ménagée au centre de la construction, entourée de corridors, arrosée par une fontaine et ornée de fleurs. Elles rappellent tout à la fois le goût mauresque des Espagnols et la manière des anciens Mexicains.

(1) De Humboldt, *Vues des Cordillières et Monum. des peuples indigènes de l'Amér.*, Paris, 1816, in-8°, p 108. Ce célèbre voyageur dit avoir observé dans une des cavernes de ce téocalli un arc de décharge aigu, bâti avec des briques placées en encorbellement et par assises horizontales, genre de construction analogue à celle du trésor d'Atrée.

divisé en cinq assises revêtues de maçonnerie. Il est entouré d'un fossé profond qui a quatre mille mètres de circonférence. Ses pierres de parement sont polies avec soin et ajustées avec un art admirable. De vastes chambres ont été taillées dans le roc du côté du nord. Le sommet de la colline présente une plate-forme oblongue, couronnée par un mur de plus de deux mètres de hauteur; au centre s'élevait (1) un téocalli à cinq assises. Les murs de l'édifice sont couverts de figures d'hommes et d'animaux de grandeur naturelle, que l'on regarde comme les images des souverains, des prêtres et des dieux du pays, représentés les jambes croisées à la mode orientale. M. de Humboldt pense avec raison que ce monument avait tout à la fois une destination religieuse et militaire, en d'autres termes, que c'était un temple fortifié.

Dans la vallée de Mexico, au milieu d'une plaine appelée *Micoalt*, c'est-à-dire *le chemin des morts*, on voit les deux téocallis de Téotihuacan, l'un dédié à *Tonatiuh*, le soleil, l'autre à *Meztli*, la lune. Ils sont entourés d'une centaine de petits tumulus qui servaient de sépulture à des chefs mexicains et qui sont placés régulièrement sur plusieurs lignes parallèles allant du nord au sud et de l'est à l'ouest. Ces deux pyramides se composent d'un amas d'argile et de petites pierres, revêtu de murs épais. Elles portaient à leur cime des statues en pierre colossales, et revêtues de lames d'or qui ont été enlevées par les soldats de Fernand Cortez (2).

On observe encore au Mexique une autre espèce de monuments tout à fait analogues aux *pierres branlantes* de l'art celtique; nous citerons pour exemple la roche de *Theololinga*. C'est un bloc sphérique perdu au milieu d'une grande savane. Il a vingt-deux pieds et demi de circonférence, et plus de six pieds de diamètre. On pense que c'est une *pierre limitante*, car on en rencontre plusieurs autres semblables dans les environs.

Quand les Espagnols arrivèrent au Mexique, ils trouvèrent cet empire très-riche et très-florissant. Les Atzèques y occupaient de grandes villes bien bâties et décorées de magnifiques édifices. L'ancienne Tenotchutlan, appelée depuis Mexico, couvrait une vaste étendue de terrain. D'après un plan de cette cité, dressé par l'ordre de Montézuma pour Fernand Cortez, et découvert par M. Benlloch, on voit que cette capitale était divisée en carrés réguliers formés par des rues principales et des canaux. Dans chaque carré s'élevait un téocalli. Le temple le plus important occupait le milieu de la ville et était compris dans une large enceinte bâtie en pierre. Cette enceinte, ornée de niches et de sculptures, renfermait les logements de cinq mille prêtres. La porte du temple était circulaire et ressemblait à la gueule ouverte d'un serpent. —Le palais de Montézuma était analogue aux habitations royales de la Chine. Il se composait de plusieurs corps de logis peu élevés, séparés par des cours et défendus par une enceinte

(1) On dit que ce téocalli avait sept étages; c'est là une conjecture très-peu probable. Ce rocher, mesuré par M. de Humboldt, a 117 mètres de hauteur. Le même voyageur a calculé que le téocalli placé au sommet devait avoir environ 30 mètres d'élévation. Dans ce monument, ajoute-t-il, on ne saurait trop admirer le poli et la coupe des pierres, qui ont toutes la forme de parallélipipèdes, sont jointes sans ciment, et ornées de sculptures considérables qui ont été exécutées sur place.

(2) La plus grande de ces pyramides a 55 mètres de haut et 208 mètres de long à la base, sur chaque face. Elle est donc plus considérable que la pyramide de Mycérinus en Égypte

rectangulaire. On y trouvait trois vastes salles et près de mille chambres incrustées de marbre et lambrissées de bois de cèdre et de cyprès. Les jardins étaient riches en plantes de toute sorte. Des aqueducs y conduisaient des eaux prises au loin, les épanchaient dans des bassins d'où elles retombaient en cascades. On y trouvait des ménageries, d'abord pour les oiseaux tranquilles, puis pour les oiseaux de proie; il y en avait encore pour les quadrupèdes et pour les reptiles. —Le marché de Mexico était entouré de portiques et avait une étendue considérable. Du reste, les autres villes de l'empire n'étaient ni moins curieuses, ni moins bien ordonnées que la capitale.

Yucatan.

Les monuments les plus complets et les plus considérables de l'ancienne civilisation mexicaine se trouvent dans l'Yucatan. Ils avaient été explorés sur la fin du dix-huitième siècle par deux voyageurs espagnols, Ant. del Rio et J.-Al. Calderon; mais c'est à des voyageurs anglais de notre époque que nous devons les notions précises que nous possédons sur ces ruines (1). On a étudié l'emplacement de plusieurs cités très-vastes décorées jadis de somptueux édifices maintenant perdus au milieu des forêts. Les constructions qu'on y a observées sont de trois espèces: ce sont des palais, des temples ou téocallis et des gymnases. Ces monuments, bâtis en pierres taillées avec beaucoup de précision et disposées par assises régulières, s'élèvent, en général, sur des remparts en terre. Les portes sont le plus souvent rectangulaires, quelquefois plus étroites par le haut que par le bas (2); les salles sont couvertes par un plafond plat ou par une voûte tout à fait analogue à celle du trésor d'Atrée. Les colonnes ont été employées comme ornements, et, dans ce cas, engagées dans les murs; ou comme supports, alors elles sont isolées et reçoivent une architrave en pierre ou en bois. Elles sont cylindriques (3). Leur chapiteau est formé par un tailloir carré. Quant à la nature des ornements sculptés sur la paroi extérieure des murailles, elle est très-variée; ce sont d'énormes serpents enlacés, des figures humaines, des sortes de trompes d'éléphants (4) recourbées et saillantes au dehors, des arabesques dont plusieurs ressemblent à celles des Grecs: tels sont les méandres, les entrelacs, et aussi des zigzags et des losanges. Les moulures mêmes sont très-souvent distribuées de manière à figurer grossièrement la représentation d'une tête humaine ou d'un monstre. Tout cela donne à l'ancienne architecture de l'Yucatan un caractère ori-

(1) Voyez principalement l'ouvrage intitulé : ***Incidents of travel in Yucatan***, by J. L. Stephens, Lond., 1843, in-8°.

(2) Les voyageurs anglais ont observé dans l'épaisseur de la maçonnerie, et souvent aussi sur la surface des murs, l'empreinte rouge d'une main ouverte. On pense que cette empreinte, que l'on retrouve d'ailleurs sur d'autres monuments de l'Amérique, était un symbole de propriété, ou de consécration, ou de la prière adressée au Grand-Esprit. (Stephens, ***Incid. of travel...***, t. II, p. 46 et 476.)

(3) Leur diamètre est d'environ 0 mètre 76 centimètres, et leur hauteur de 1 mètre ou 1 mètre 25 centimètres.

(4) Cette pierre projetée ne doit pas être une trompe d'éléphant, animal inconnu sur le continent américain. Le bout de presque toutes ces pierres a été brisé par les Indiens, qui croient que ces ornements s'animent et marchent pendant la nuit. Dans certains cas, cette pierre forme le nez d'une hideuse face humaine.

ginal et bizarre. On peut juger très-bien de l'aspect de ces monuments dans le dessin ci-dessous. Il nous offre la façade d'un édifice de Chichen-Itza (1). Cet édifice est remarquable par sa conservation et par la profusion de ses ornements.

Façade d'un édifice de Chichen-Itza.

Les autres monuments de l'Yucatan sont disposés et décorés dans le même système que cette façade.

L. BATISSIER.

ANCIEN HOTEL-DE-VILLE DE PARIS.

La *Pl.* 22 représente la façade de l'Hôtel-de-Ville de Paris, non pas telle qu'elle est aujourd'hui, mais telle qu'elle était avant la Révolution. Alors le faîte des pavillons d'angle était couronné de crêtes formées de fleurs de lis et de croissants; de petites statues servaient d'amortissement aux angles de la toiture; des D entrelacés et d'autres détails se voyaient sur la façade; enfin, la grande arcade à gauche donnait entrée à la chapelle. Aujourd'hui, tout cela est bien changé; beaucoup des modifications que nous constatons remontent à la fin du siècle dernier; mais les travaux d'agrandissement récemment exécutés à l'Hôtel-de-Ville (on devrait dire la construction d'un nouvel Hôtel-de-Ville, car l'ancien monument, sauf la façade, est aujourd'hui enclavé de toutes parts dans des constructions nouvelles), ont été l'occasion de plusieurs changements nouveaux. Les combles des pavillons ont été refaits; l'arcade Saint-Jean (l'arcade à droite) est aujourd'hui fermée par une porte qui s'ouvre sur une cour; il en est de même de la porte de la chapelle; le niveau de la place a été changé et des statues occupent les niches.

Notre intention avait été de publier dans la *Revue* une histoire générale des Hôtels-de-Ville, et nous avions même réuni déjà beaucoup de matériaux pour donner en parallèle une série de ces monuments; mais les difficultés inhérentes à ce genre de recherches et l'espoir de les surmonter à temps, nous ont fait attendre jusqu'aujourd'hui pour déterminer la place que notre *Pl.* 22 devait occuper dans notre collection. Le temps s'écoule, et le travail, qui dans l'origine nous paraissait pouvoir s'achever assez promptement, a pris des proportions hors de rapport avec un article de Revue. En conséquence, nous renonçons à faire dépendre le principal de l'accessoire, nous ne voulons pas fermer à la hâte un travail important pour obéir à la nécessité de classer une gravure dans tel ou tel volume de notre collection. Notre dessin de la façade de l'ancien Hôtel-de-Ville de Paris prendra donc sa place ici, et, bien qu'il ne doive pas faire partie, comme je l'avais espéré, d'un ensemble plus important, ce sera toujours cependant une planche qui intéressera vivement tous ceux qui aiment l'architecture de la Renaissance.

Pierre de Viole, prévôt des marchands, posa la première pierre de ce monument sous François 1^er^ (1533). Il fut élevé assez promptement jusqu'au premier étage, puis les travaux furent arrêtés pendant plusieurs années, jusqu'à ce que le roi Henri II eût chargé un architecte italien, nommé Dominique Cortone, de les reprendre; mais ce ne fut que du temps de Henri IV que l'édifice fut complétement terminé, et ce fut un ingénieur qui eut la gloire d'y mettre la dernière pierre. On voit aux manuscrits de la Bibliothèque du Roi, un dessin à la plume de J. Cellier, calligraphe dessinateur; ce dessin, qui est de 1583, représente l'Hôtel-de-Ville lorsque l'édifice n'était encore élevé que jusqu'au premier étage.

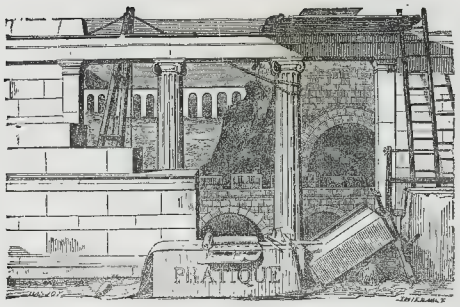
CÉSAR DALY.

PORTAIL SEPTENTRIONAL ET POURTOUR DU CHŒUR DE LA CATHÉDRALE DE CHARTRES.

Nous achevons ici la partie historique du volume de 1843 de la *Revue*, par conséquent, bon gré mal gré, il nous faut nous renfermer dans l'étroit espace qui nous reste; car pour complaire à nos lecteurs, nous nous interdisons désormais de donner des planches avec un volume et de n'en faire paraître le texte que dans le volume suivant. Il faut donc que dans cette circonstance nos dessins parlent pour eux-mêmes, et que nous réservions pour une autre occasion les observations que nous aurions à faire sur les chœurs et les porches.

CÉSAR DALY.

(1) Cette façade a 7 mètres 60 centimètres de hauteur, et 10 mètres 64 de largeur.



ARCHITECTURE RURALE.

DES RUCHES ET DES RUCHERS.

(DEUXIÈME ARTICLE. *Voy.* col. 507.)

RUCHE COMMUNE, DITE RUCHE EN CLOCHE. (*Fig.* 11.)

Après avoir jeté un rapide coup d'œil sur les principales variétés de ruches plus ou moins compliquées, plus ou moins coûteuses, plus ou moins nulles pour l'usage général, dont les théoriciens ont meublé le domaine de l'apiculture, nous voici arrivé à la plus simple de toutes, à celles que nous ont transmise les siècles, et qui suivra probablement encore bien longtemps, sinon toujours, la postérité de nos abeilles dans les siècles futurs. C'est la ruche *en cloche* que nous voulons désigner.

La plupart des auteurs qui ont écrit sur les abeilles, tout en reconnaissant les bonnes qualités de la ruche en cloche, qui sont sa simplicité, sa solidité, son bas prix, et la facilité qu'elle présente à l'exploitation, et tout en citant son usage à peu près universel, s'empressent néanmoins de l'accabler presque de leur mépris. Ils signalent ses défauts réels et imaginaires, et veulent en proscrire l'emploi. Cependant, ces inconvénients sont plutôt dus à la maladresse des exploitants qu'à la ruche elle-même. Après avoir signalé les vices de cette ruche, que ne nous donnent-ils les moyens de les éviter, plutôt par le mode d'exploitation que par la modification de la forme, au lieu d'indiquer à tour de rôles d'autres ruches très-compliquées, que chacun d'eux vante à l'envi, et surtout avec une sollicitude un peu trop paternelle!

Si l'on trouve que l'intelligence des apiculteurs campagnards n'est déjà pas assez grande pour tirer un parti convenable de la plus simple des ruches, à quoi bon leur en proposer de plus composées qu'ils ne comprendraient pas? Nous pensons que ce sont les hommes qu'il faut former, plutôt que de recomposer les ruches; car rien n'égale l'ignorance de la majeure partie de ceux qui se mêlent d'élever des abeilles. C'est l'ignorance et l'apathie de ces hommes qui ont jusqu'ici limité la propagation de ces précieux insectes (1).

admettons un instant que les ruches inventées par les théoriciens donnent à peu près tous les résultats promis par leurs auteurs. Mais qu'ils veuillent bien nous dire au prix de combien de temps, de soins et de dépenses ces avantages ont été obtenus? Les fermiers, les manœuvres des campagnes, pourraient-ils consacrer, comme les hommes de loisir, à l'éducation des abeilles une très-grande partie de leur temps, que réclament les travaux bien plus importants de l'agriculture? Evidemment non. Ils ne s'en occupent guère que dans leurs moments de repos. Il faut donc se résigner à voir encore régner pendant des siècles la ruche que nous ont léguée les siècles, la ruche qui est en possession de la majorité des suffrages. Tâchons surtout d'en perfectionner l'usage, qui n'est en définitive qu'un chapitre de la technologie apicole. Nous détestons la routine en général, et si nous prenons chaudement parti pour la ruche en cloche, c'est uniquement parce qu'on n'a pu encore la remplacer pour l'usage universel; c'est une justice que lui accordent les adversaires les plus éclairés.

Nous allons indiquer un léger perfectionnement dans la forme.

Quoique le nom de ruche en cloche semble annoncer qu'elle ressemble à l'instrument d'airain qui convoque les fidèles aux offices religieux, elle en diffère cependant un peu. La coupole aplatie de la cloche ne conviendrait pas à la ruche, en ce qu'elle

(1) Au temps où nous nous occupions d'apiculture, nous fûmes frappé nous-même de l'inconvénient principal, unique peut-être, signalé et surtout grossi par les antagonistes de cette ruche, et qui consiste en la destruction d'une partie des abeilles par l'opération de la *taille*. Cette destruction, dont les proportions ont été fort exagérées, et qui dépend du plus ou moins d'habileté de l'opérateur, a été estimée au sixième de la population, et nous soutenons, nous, qu'un homme adroit, assisté d'un homme intelligent, n'en détruit pas la quinzième partie. Il nous est arrivé de remplir quelquefois les fonctions *d'aide-major*, et nous pouvons en parler *ex professo*.

Cet inconvénient nous parut plus grave par la gêne et l'impatience qu'occasionnent les abeilles en couvrant de leur multitude les rayons de miel qu'on veut enlever, que par le massacre involontaire qu'on en fait. Nous voulûmes néanmoins faire comme tant d'autres, inventer une ruche qui fît disparaître la *pierre d'achoppement*.

Notre ruche était à deux étages, à peu près comme la ruche *villageoise*, mais avec cette différence, que l'étage supérieur ne devait être occupé que momentanément par les abeilles pendant l'opération de la *taille*.

Le plancher séparant les deux étages était percé de quatre ouvertures rectangulaires disposées en forme de croix grecques, que recouvrait un croisillon en bois tournant autour d'un boulon qui le fixait au plancher.

La chambre de refuge devait être mise en communication avec la ruche au moment où l'on placerait celle-ci sur l'enfumoir. Celui-ci est ordinairement un trou creusé en terre, dans lequel on brûle du chiffon, et sur lequel on pose les ruches qu'on veut enfumer, pour obliger les abeilles à se concentrer au sommet de la coupole.

L'expérience se fit en notre absence, et nous attribuâmes son insuccès à l'ignorance des opérateurs, qui n'avaient pas peut-être compris notre idée Des occupations plus sérieuses nous ayant empêché depuis ce temps de continuer l'éducation des abeilles, l'affaire en resta là. La ruche ayant été faite infiniment trop grande, l'essaim mourut l'année suivante; sa forme était celle d'une pyramide tronquée, et elle était construite en sapin.

Afin d'indiquer aux abeilles qu'elles pouvaient échapper à la fumée en se réfugiant dans l'étage supérieur, le toit avait été percé de petites ouvertures grillées. Nous ignorions alors que les abeilles ne veulent jamais passer de leur ruche dans d'autres capacités, quand celles-ci sont à jour; mais depuis que nous connaissons cette particularité, nous présumons que ce sont précisément les ouvertures grillées que notre inexpérience de jeune homme nous avait fait adopter, qui ont empêché les abeilles de monter dans l'étage supérieur.

Quoique l'expérience n'ait pas réussi, nous pensons, d'après ce que nous venons de dire, que, reprise et étudiée par quelque apiculteur intelligent, elle pourrait avoir des résultats satisfaisants. Il est bien entendu qu'aussitôt que la taille serait terminée, on expulserait les abeilles de l'étage supérieur en les faisant rentrer dans la ruche. A cet effet, après l'avoir remise en place, on ouvrirait de nouveau la communication, et l'on frapperait de petits coups sur l'étage inférieur de la ruche pour y faire passer la mère, et une fois évacué, l'étage supérieur serait interdit.

ne permettrait pas aux abeilles de s'y grouper convenablement pendant l'hiver (1). Ses bords évasés occuperaient une place inutile dans un rucher sans aucun avantage, et leur courbe retroussée résisterait mal à l'action de la pesanteur du miel, qui les aurait détruits ou déformés en peu d'années.

Le profil de la ruche d'une pièce varie selon les pays et même selon la fantaisie ou l'adresse du fabricant. Dans nos départements du midi sa forme est celle d'un conoïde plus haut que large. Dans la Normandie, au contraire, sa coupole est écrasée. Ces dispositions différentes de la ruche aux deux points extrêmes de la France, devraient être en sens inverse, et chacun s'en trouverait bien. La Normandie surtout, à cause de la froideur de son climat, aurait besoin d'avoir des ruches étroites au sommet, afin que les abeilles y conservassent mieux leur chaleur pendant l'hiver; tandis que la température plus élevée des provinces méridionales permettrait d'employer sans inconvénient la ruche aplatie des Normands, qui doit être plus commode pour la dépouille.

Dans la Bourgogne, pays intermédiaire entre les deux premiers, la coupole des ruches est indistinctement pointue ou sphérique, mais principalement sphérique.

Il faut que la forme de cette ruche soit en même temps gracieuse et solide, et que, tout en offrant à sa base un évasement commode pour l'exploitation, sa coupole soit assez rétrécie pour que les plus petits essaims puissent s'y concentrer, afin de conserver une température suffisamment élevée pendant les grands froids. Car il est tellement vrai que les abeilles se retirent toujours, surtout en hiver, au sommet de la ruche, que M. de Frarière, page 144 de son ouvrage, cite deux ruches dont les abeilles moururent de faim pendant l'hiver quoiqu'elles eussent plus de trois kilogrammes de miel dans le bas du panier. Il n'y en avait pas dans le haut. La ruche villageoise, qui se dépouille par le haut, peut donc devenir, par cette raison, fatale aux abeilles qui l'habitent.

La forme que nous considérons comme remplissant toutes les conditions que nous venons d'énumérer serait une surface de révolution engendrée par la courbe connue sous le nom de *chaînette* (2). La flèche de cette courbe aurait 0m 48 dans œuvre et serait égale au moins à la corde. Cette forme est assez bien représentée par la moitié d'un œuf un peu long, pris au petit bout et coupé par un plan perpendiculaire à son axe, suivant son plus grand diamètre. Cette ruche est munie à droite et à gauche de deux anses ou poignées pour la transporter.

Un auteur renommé, M. Fremiet, souvent cité dans le remarquable ouvrage de M. de Frarière, se met fort en colère contre la ruche en cloche. Après avoir couvert de malédictions l'opération de la *taille*, cet apiculteur va jusqu'à approuver l'usage barbare d'asphyxier les abeilles avec le soufre, pour faire plus facilement la récolte du miel; puis, quelques paragraphes plus loin, il maudit à leur tour les étouffeurs. Nous avons trouvé, à notre grand étonnement, la méthode de prédilection de cet auteur généralement répandue dans les environs de Paris, où nous supposions un peu plus de civilisation que dans les départements excentriques. Nous l'avons vue aussi généralement adoptée en Normandie.

L'usage inqualifiable de donner froidement la mort à ces malheureux petits insectes, pour leur enlever plus commodément leurs provisions, ne semble-t-il pas appartenir à une civilisation tout à fait arriérée? Ne nous rappelle-t-il pas ces sauvages du nouveau monde qui abattent certains arbres pour en cueillir les fruits plus à leur aise?

Nous voyons avec peine des hommes de sens et de savoir trouver ce moyen préférable à la *taille*, qui fait périr involontairement une faible partie de la population d'une ruche.

Autant vaudrait estimer le conquérant farouche qui ferait égorger de dessein prémédité la population tout entière d'une ville prise d'assaut, sans exception d'âge ni de sexe, moins inhumain que celui qui, par absolue nécessité, dans la chaleur du combat, aurait fait périr une minime partie des habitants.

Mais la taille est une opération qui exige de l'expérience, des soins et une certaine adresse pour être bien exécutée. Qu'on charge le premier idiot venu de procéder par l'asphyxie, il s'en tirera à merveille. Au surplus, ceux qui redoutent l'opération par la taille peuvent la faire par le transvasement des abeilles d'une ruche dans une autre.

Pour aérer la *ruche* dans les grandes chaleurs, et éviter aux abeilles la peine de ventiler elles-mêmes leur domicile en agitant simultanément leurs ailes, ce qui leur fait perdre un temps précieux, on adapterait au centre de la calotte une plaque circulaire en bois, percée de huit ou dix petits trous d'un à deux millimètres. Les abeilles, après avoir bouché ces trous avec de la propolis, sauraient les ouvrir en temps utile pour aérer leur demeure, ainsi que l'a observé M. de Frarière.

De la Fabrication des Ruches.

Les matériaux employés ordinairement à la fabrication des ruches sont l'osier, le viorne cotonneux, la clématite, etc., entrelacés à l'instar des ouvrages de vannerie.

Autrefois on employait souvent en Bourgogne les sarments grossiers de la clématite à la construction des ruches. Il paraît même que les abeilles s'y plaisaient et y prospéraient. Nous avons vu dans notre jeunesse une ruche de cette espèce, la seule qui fût dans le rucher; elle était toujours une des plus riches, quoiqu'elle existât depuis vingt ans et plus. Doit-on attribuer cet avantage à la famille qui l'habitait ou à la ruche elle-même? Les paniers en clématite ont été à peu près abandonnés depuis le commencement de ce siècle, à cause, sans doute, de leur grossièreté et de leur laideur.

(1) Les ruches à coupoles plates sont généralement usitées en Normandie, pays qui ne jouit pas, que nous sachions, d'une grande réputation en apiculture, et où l'on pratique l'usage barbare d'étouffer les abeilles. Une anse est établie au milieu de la coupole, pour porter sans doute plus commodément le panier sur la vapeur meurtrière.

(2) La chaînette est une courbe qui se trace au moyen d'une chaîne fine et souple qu'on attache par ses deux extrémités à deux points fixes (deux clous, par exemple, plantés dans un plan vertical). La chaîne ainsi suspendue se met en équilibre, et décrit une courbe régulière que l'on trace ensuite au crayon, après avoir marqué avec soin sur le contour de la chaîne une suite de points le plus rapprochés possible, et par lesquels on fait passer une ligne continue.

Pour obtenir le profil inférieur de notre ruche, on trace sur une ruche ou une porte une ligne de niveau *AB* indéfiniment prolongée. (*Voy. Fig.* 12, *Pl.* 21.) A chacun des points *A* et *B*, distants d'environ 0m 42, ou plante un clou. Du point *C*, milieu de la distance *AB*, on abaisse une perpendiculaire indéfinie *CD*, sur laquelle on marque un point *D* à 0m 48 au-dessous de *C*. On attache ensuite l'une des extrémités de la chaîne au clou *A*, et l'on fait couler l'autre sur le clou *B* en haussant ou baissant à la demande, jusqu'à ce que le bas de la courbure de la chaîne coïncide avec le point *D*. On arrête la chaîne au point *B*, puis, après avoir tracé suivant la courbe une suite de points qu'on réunit par une ligne continue, on a ainsi le tracé du gabarit intérieur de la ruche.

L'essaim qui le premier habite cette ruche doit perdre bien du temps et des matériaux, la première année, à boucher tous les trous et combler les aspérités.

Au surplus, quelle que soit la matière employée à la confection des ruches, il est essentiel que la surface intérieure soit le plus unie possible, par les motifs que nous venons de développer.

Lorsqu'une ruche est terminée et bien sèche, il est prudent de la peser et d'en marquer le poids sur la partie la plus apparente, afin de pouvoir en temps utile s'assurer par le poids de la ruche habitée si l'essaim qu'elle renferme a une provision suffisante pour passer l'hiver.

Cette reconnaissance se fait habituellement à la main; mais cette méthode tout arbitraire est vicieuse, quelles que soient l'expérience et l'habileté de ceux qui la pratiquent.

La surface des diverses espèces de ruches que nous venons d'indiquer, ainsi que de toutes celles du même genre, est couverte d'inégalités, et percée d'une infinité de petites ouvertures qui nécessitent l'emploi d'une grande quantité de *propolis*, ce qui est un grand surcroît de travail pour les abeilles. Ces ruches sont peu chaudes pendant l'hiver, et on est obligé de les enduire extérieurement de plâtre, de mortier ou de terre. Cet enduit se détachan à la longue, on est obligé de le renouveler.

La paille étant un mauvais conducteur du calorique, et étant susceptible d'une longue durée, est très-propre à la confection des ruches : aussi est-elle généralement employée, et elle mérite la préférence qu'on lui accorde. Celle de seigle est la meilleure et même la seule bonne, parce qu'elle est moins corruptible et plus ferme que les autres.

La manière de fabriquer cette sorte de ruche n'est pas sans intérêt, et, comme elle est assez imparfaite en général, nous pensons être agréable aux lecteurs de la *Revue* en décrivant un moyen de fabrication usité aux environs de Dijon.

Après avoir bien nettoyé la paille de ses feuilles, épis, etc., on en dispose un petit faisceau de forme cylindrique, qu'on nomme cordon, de 30 à 35 millimètres de diamètre, qu'on tourne en spirale et que l'on attache par des ligatures, en commençant par le centre de la calotte et en finissant par le bord de la cloche. Pour que le travail soit parfait, il faut que le cordon conserve toujours un diamètre bien égal et sa forme cylindrique. On concevra facilement que ce cordon doit être mince et un peu aplati en commençant, comme la spire de certains colimaçons. Il ne doit prendre son diamètre normal qu'au troisième ou quatrième tour. On suivra la marche inverse, c'est-à-dire qu'on diminuera progressivement le volume du cordon, pour terminer le bord de la cloche sans ressaut et sans biais.

On donne au cordon la forme cylindrique en le passant dans un coulant de fer-blanc ou de cuivre, et mieux encore, de fort cuir solidement cousu, de cinq à six centimètres de long, et légèrement conique. L'orifice le plus large du calibre est tourné du côté par où l'on introduit la paille.

Pendant le travail on tient le cordon de la main gauche, tandis qu'on coud de la droite du dedans au dehors. A mesure que la couture avance on fait couler le calibre, et l'on introduit de temps en temps par le gros bout quelques pincées de paille au centre du cordon, aussitôt qu'on s'aperçoit que le calibre coule plus aisément que d'ordinaire.

La couture se fait avec des ronces, des brins d'osier, de vionne cotonneux fendu en deux ou trois et préparé, qu'on passe au travers du dernier rang de cordon déjà fixé, après lui avoir fait faire un tour sur le cordon non cousu. On a soin de passer toujours la couture dans celle qui lui correspond dans le tour précédent, tout en embrassant le quart environ du diamètre du cordon déjà cousu, au travers duquel on fait un trou avec un poinçon. On obtient ainsi plus de solidité et de régularité dans le travail. La disposition générale de la ligature est celle d'une hélice continue suivant les contours d'une spirale. Les tours de la ligature ne doivent pas être écartés de plus de 3 centimètres, pour avoir un ouvrage solide.

Les coutures se font aussi avec de la ficelle de l'espèce dite *fil à gord*. C'est le moyen le plus expéditif, car on évite la préparation des ligatures; on pourrait l'appeler le procédé des paresseux; mais ce moyen ne vaut rien, en ce que la couture n'est jamais bien serrée, et encore parce que la ficelle étant susceptible de s'allonger ou de se raccourcir suivant que l'atmosphère est sèche ou humide, les ruches chargées de miel peuvent se disloquer, si on les soulève au moment du relâchement de la ligature, par la sécheresse; d'ailleurs, la ficelle coûte plus cher; il faut l'acheter; puis elle embarrasse pendant le travail en s'entortillant à tout.

La meilleure espèce de ligature que nous connaissions est celle qui se fait avec les tiges de la ronce à fruits noir qu'on rencontre dans toutes les haies et les broussailles, et dans les forêts.

On coupe à la fin de l'automne ou en hiver les drageons de cette plante qui ont poussé pendant l'année. La longueur de ces pousses est quelquefois de 4 à 5 mètres. On les fend en quatre après en avoir ôté les épines sans endommager l'écorce. On enlève la moelle en les ratissant avec un couteau. On obtient ainsi des lanières minces d'une largeur uniforme de 5 à 6 millimètres, et de un millimètre et plus d'épaisseur, d'un bois très-liant, très-ferme, peu corruptible et d'une grande longueur. Les meilleurs constructeurs de ruches de la Bourgogne n'emploient pas d'autres ligatures. On s'en sert aussi en Normandie; mais les ruches y sont mal faites.

Pour être sûr de donner aux ruches une forme égale et régulière, il vaut mieux employer un moule ou gabarit. Ce moule se compose d'un arc en bois dont le profil extérieur, coupé sur l'épure dont nous avons indiqué le tracé, *Fig.* 12, *Pl.* 21, est exactement le profil que doit avoir la ruche intérieurement. On le fixe à la ruche après qu'on a fait un certain nombre de tours de la spirale, au moyen d'un boulon très-mince enfilé dans un trou pratiqué suivant l'axe commun de la ruche et du moule. Après avoir passé le boulon, on l'arrête avec son écrou. A mesure que le travail avance, on fait tourner le moule autour du boulon. Sa courbe extérieure décrit ainsi une surface de révolution qui représente exactement la forme intérieure que doit prendre la ruche.

L'ouverture pour l'entrée des abeilles se fait ordinairement en coupant une tranche du dernier rang du cordon de paille. Il ne faut pas que le cordon soit coupé dans toute son épaisseur, mais seulement aux deux tiers. Quand dans la fabrication de la ruche on est arrivé au point où l'on a décidé de disposer l'entrée, on fait d'abord une ligature double dans le voisinage du premier côté de l'entrée, puis on isole la partie du cordon qui doit être coupée en passant la couture seulement autour de la partie qui doit rester. Enfin, arrivé au deuxième côté de l'entrée, on fait un autre double tour, afin de consolider le deuxième jambage de l'entrée; puis, la ruche terminée, on enlève la partie du cordon isolée

en la coupant de chaque bout. L'entrée ne doit avoir que 4 à 5 centimètres de large, sur 15 à 20 millimètres de hauteur.

Quelques personnes garnissent cette entrée d'une petite grille en fil de fer pour empêcher l'introduction des souris et autres petits animaux. Pendant l'été, il pourrait leur en coûter cher de s'y aventurer : mais pendant l'hiver, l'entrée et tout le joint entre le bord de la ruche et le tablier sont fermés avec du plâtre ou du mortier, et l'on n'a laissé qu'un trou de 10 à 12 millimètres, dans lequel on passe quelques brindilles pour laisser l'entrée à l'air et empêcher la sortie des abeilles.

Afin que les abeilles puissent ventiler leur ruche pendant les grandes chaleurs, ainsi que nous l'avons dit page 515, nous voudrions qu'on plaçât au centre de la coupole un disque en bois de 6 à 8 centimètres de diamètre, légèrement conique comme la boule d'un jeu de *siam*, et à la circonférence duquel serait creusée une gorge comme celle d'une poulie. (Voy. fig. 13 et 14.) On roulerait dans cette gorge le premier tour du cordon en paille, qu'on clouerait solidement au disque. On percerait au travers du disque huit ou dix petits trous de 2 à 3 millimètres de diamètre pour la ventilation. Celui du centre servirait au passage du boulon du moule. On pourrait orner le dessus du disque d'une boule.

Pour saisir et transporter la ruche en cloche, on adapte généralement au sommet de la calotte un manche cylindrique en bois, ou bien une espèce de poignée en bois ou en paille. Quelquefois on laisse passer les bouts d'un des bâtons qui traversent la ruche. L'un et l'autre des deux premiers systèmes sont incommodes, parce qu'on ne peut saisir la ruche que d'une main, et que quand elle est lourde on est obligé de passer l'autre main sous le bord du panier, au risque d'être piqué par les abeilles. C'est bien pis quand il faut la retourner sens dessus dessous pour la poser sur un trépied ou une futaille défoncée pour tailler le miel. On est obligé de lâcher le manche pour exécuter cette manœuvre. Il est préférable d'adapter de chaque côté de la ruche, à peu près à la moitié de sa hauteur, deux oreillons ou poignées en forme d'arcs de cercle, et à peine détachés de la ruche. On transporte facilement celle-ci en la tenant par les deux poignées, et on la retourne avec aisance en leur faisant décrire une demi-révolution dans la paume des mains.

Les poignées se font en isolant une partie de la paille du cordon en construisant la ruche. Après avoir introduit au centre de cette branche détachée un petit bâton arqué en bois ferme, on fait une ligature à l'entour. Quand celle-ci a la longueur voulue (environ 15 centimètres), on réintègre le faisceau de paille isolé et le bâton central dans le cordon dont on a continué la couture derrière la poignée, en ayant soin de renforcer la ligature par plusieurs tours à chaque bout de la poignée.

Il est essentiel de placer dans l'intérieur des ruches deux bâtons en croix, afin de consolider les rayons de miel. On place ordinairement les bâtons par dehors, en leur faisant traverser le corps de la ruche. Cette méthode est vicieuse, parce que les extrémités apparentes de ces bâtons sont d'un effet désagréable à l'œil. Il vaut mieux les placer intérieurement, en les aiguisant de chaque bout et en les introduisant dans les cordons de la ruche après les avoir fait ployer.

La capacité des ruches doit varier suivant les climats, ou suivant les productions végétales du pays. Les contrées méridionales, étant en général plus favorables aux abeilles, exigent de plus grandes ruches que les régions septentrionales.

Les pays où l'on cultive le sarrasin sur une grande échelle fournissent une ample récolte aux abeilles, mais le miel n'y vaut rien et la cire y est abondante et bonne. Le miel des pays à sainfoin est très-bon.

En beaucoup d'endroits où l'on ne pratique pas l'usage barbare d'étouffer les abeilles, on hausse les ruches qui ont essaimé, pour prévenir la sortie d'un second essaim. Cette méthode, née de l'observation que les ruches n'essaiment que faute d'un espace assez grand pour loger la population, est tout à fait rationnelle, puisqu'elle augmente la capacité de la ruche ; mais on prétend qu'elle est mauvaise dans ses résultats, parce qu'en agrandissant la ruche on force les abeilles à s'occuper de prolonger leurs rayons dans toute la partie supplémentaire ; et, comme pendant qu'elles font de la cire elles négligent de faire du miel, la récolte en souffre nécessairement.

Les hausses dont on se sert ordinairement se composent d'un anneau de même construction et de même diamètre que la ruche qu'on pose dessus, et de 8 à 10 centimètres de hauteur. On les fait aussi quelquefois de plusieurs morceaux de bois courbes, assemblés comme les jantes d'une roue de brouette. Celles-ci sont plus durables ; elles ne s'écrasent ni ne se déforment sous la charge comme celles en paille.

Il faut être deux pour cette opération de l'exhaussement : l'un soulève la ruche, tandis que l'autre passe la hausse entre elle et le tablier. Cette opération, fort simple en apparence, est assez désagréable et demande des soins. Comme elle se fait ordinairement dans la saison où les abeilles sont très-vives et très-nombreuses, bien qu'on y procède pendant la nuit, cela les met dans une grande colère ; il arrive souvent qu'elles se jettent aux jambes des opérateurs, et malheur à eux si nos insectes irrités peuvent trouver le défaut du pantalon ou du gilet : ils sont bientôt piqués cruellement. Puis, autre cas assez grave, c'est qu'en cette saison le tablier est presque constamment couvert d'abeilles, et l'on en écrase quelquefois par centaines en passant la hausse.

Frappé de ces inconvénients, nous imaginâmes un moyen qui nous réussit parfaitement du premier coup. Il s'agissait de hausser une ruche dont les abeilles étaient tellement méchantes, qu'on n'avait pu en venir à bout plusieurs nuits de suite ; elles se ruaient sur nous en masse à chaque tentative. Au lieu de soulever la ruche avec les mains, nous nous servîmes d'un levier en bois de 4 à 5 mètres de long, ayant pour point d'appui les bâtons d'une échelle dressée contre le rucher. La longueur du levier permettait, comme on voit, de se tenir à distance de notre indomptable ruche. Lorsque la ruche fut soulevée, on maintint le levier dans sa position par une grosse pierre faisant contre-poids, et attachée à une corde qu'on lia autour de l'extrémité du levier. Pendant le levage, les abeilles, à notre grand étonnement, ne donnèrent aucun signe de colère ; on n'entendit pas même le petit frémissement aigu qu'elles font retentir simultanément quand elles sont irritées. Au bout d'un quart d'heure, toutes celles qui étaient sur le tablier étaient montées silencieusement dans la ruche, et la hausse fut placée sans troubler la paix et sans qu'il en coûtât la vie à une seule abeille.

Nous attribuons la tranquillité inaccoutumée de ces insectes pendant le levage de la ruche, à ce que, ne voyant personne près d'eux, ils ne pouvaient soupçonner la présence d'un ennemi.

Cette méthode a, de plus, l'avantage de pouvoir être pratiquée par une seule personne.

Des Ruchers.

Il y a deux espèces de ruchers, ceux à l'air libre et ceux qui sont couverts. Quel que soit le système qu'on adopte, il est essentie que l'exposition soit de l'Est au Sud, et le plus près de l'Est possible : car il est bon que les abeilles, éveillées par les premiers rayons du soleil, puissent aller butiner avant que la chaleur de cet astre n'ait desséché le calice des fleurs.

L'exposition du Midi est trop chaude, et incommode les abeilles dans l'été.

Ruchers a l'air libre.

La plupart des ruchers de cette espèce ne sont, à proprement parler, qu'une réunion de ruches dans un coin quelconque d'un jardin ou d'un verger, sans autre disposition particulière que l'abri d'un bâtiment, d'un mur de clôture ou d'une haie.

Quelquefois ils se composent d'une large fosse de forme rectangulaire, dont les berges sont dressées en talus, semées de gazons, et bordées de fleurs et d'arbustes agréables aux abeilles. (Voyez *Fig.* 6, *Pl.* 22.) La profondeur de cette fosse est d'environ 1 mètre. On y descend par quelques marches pratiquées dans les talus, et sur le fond bien dressé on établit en ligne les ruches posées sur leur tablier, porté lui-même par trois piquets de 40 à 50 centimètres de hauteur.

Cette disposition, prise pour abriter les ruches contre tous les vents, peut avoir de graves inconvénients en cas de pluies extraordinaires ou d'inondations, qui pourraient submerger les ruches en remplissant la fosse. Celle-ci peut aussi se combler de neige quand elle est poussée par le vent, et les abeilles pourraient se trouver asphyxiées sous la neige.

Il est plus convenable de faire cette fosse ouverte sur une de ses grandes faces, et bordée seulement de trois talus dont l'un régnerait derrière les ruches et les deux autres de chaque côté. Cette disposition s'adapte parfaitement à un terrain en pente. (Voyez *Fig.* 1 et 2, *Pl.* 22.)

Les avis sont partagés sur l'opportunité de placer les ruches à l'air libre sur plusieurs rangs, dont on porte le maximum à trois. Dans ce dernier cas on peut loger un plus grand nombre de ruches dans une étendue donnée que si on les place sur un seul rang, avantage important quand on possède un certain nombre de paniers. Comme il faut environ 1 mètre par ruche, tant pour la place qu'elle occupe que pour les intervalles nécessaires entre elles, il s'ensuit que pour une collection de 30 paniers, il faudrait, pour les établir sur un seul rang, un développement de 30 mètres de façade. Tout le monde ne possède pas un terrain de cette largeur à une exposition convenable. Comme il faut laisser entre les ruches un plus grand espace quand elles sont sur trois rangs que sur un ou deux, il s'ensuit qu'un rucher à trois rangées ne contient guère plus du double de celui à un seul rang.

Les partisans du rang unique objectent, avec raison, que quand il y en a plusieurs, le deuxième prospère moins que le premier, et le troisième moins que les deux autres, à cause de la gêne que les premiers occasionnent aux abeilles, qui passent et repassent pour gagner leurs ruches placées derrière.

Ils font ressortir aussi le danger que peuvent courir les personnes qui les soignent lorsqu'elles se trouvent engagées entre deux rangs de ruches, dont les habitants peuvent, en cas d'émeute, se précipiter de tous côtés sur les assistants.

Un cas non moins grave est aussi reproché aux ruchers à plusieurs rangs : c'est de donner lieu quelquefois à des pillages et à des batailles des peuplades entre elles. En effet, à force de passer et de repasser les unes devant les autres, elles peuvent s'entrechoquer et se chercher noise.

Nous sommes de l'avis des partisans d'une seule rangée. A la rigueur, il ne faudrait jamais en avoir plus de deux.

Dans les ruchers à l'air libre, il faut que chaque panier soit recouvert d'une capote en paille pour le garantir de la pluie. Cette capote doit être bien serrée contre la ruche au moyen d'un cerceau, afin qu'elle résiste mieux aux coups de vent.

Ruchers couverts.

Ces ruchers sont construits soit en maçonnerie, soit en charpente, et couverts en planches, en tuiles ou en chaume. On y place les ruches sur deux et même trois étages de tablettes en bois ou en pierre, dont celui du bas s'élève de 20 ou 30 centimètres au-dessus du sol, et les autres à une distance proportionnée à la hauteur des ruches, en laissant toutefois entre leur sommet et la tablette au-dessus un intervalle de 15 à 20 centimètres.

Comme l'expérience semble avoir démontré que les abeilles prospéraient mieux dans l'étage inférieur, on aura soin de ne placer des ruches sur la troisième tablette qu'en cas d'insuffisance des autres.

Les ruchers couverts ont sur ceux à l'air libre l'avantage de contenir un grand nombre de ruches dans un espace restreint; car il suffit d'un intervalle de 7 ou 8 centimètres entre les ruches. Elles n'ont rien à craindre des vents, et ne redoutent ni la pluie ni l'ardeur du soleil, si, comme on l'a jugé indispensable, on dispose à chaque étage un auvent en planches ou en paillassons amovibles, pour les garantir surtout du soleil.

Indépendamment de la nature de leur construction, les ruchers couverts sont de deux espèces. Les uns sont fermés par devant, et l'on y place les ruches par derrière. (Voyez *Fig.* 3, 4 et 5, *Pl.* 22); les autres, qui sont les plus nombreux, sont ouverts sur la face et reçoivent les ruches par devant.

Notre intention est de donner plus tard un modèle de rucher de cette espèce, à l'usage des amateurs riches.

Dans les premiers, dont la façade est quelquefois un mur plein, surmonté d'une toiture en appentis inclinée en arrière, on a pratiqué vis-à-vis de chaque ruche un trou au travers du mur pour le passage des abeilles. (Voyez *Fig.* 3, 4 et 5. *Pl.* 22.) Il est bon que cet orifice soit garni au dehors d'une petite console saillante pour servir de reposoir aux abeilles rentrant dans la ruche (1).

H. JANNIARD.
Architecte.

Explication des figures de la Pl. 21.

Fig. 1. Ruche villageoise ou Lombard. Le couvercle est levé pour faire voir le plancher de séparation. — *Fig.* 2. Ruche écossaise. — *Fig.* 3. Ruche à séparation. — *Fig.* 4. Ruche couchée en fuseau. Elle a la forme d'un baril cerclé en fer ou en bois à fonds amovibles. Elle est coupée sur la moitié de sa longueur, afin d'en faire voir l'intérieur; elle est posée sur deux solives. — *Fig.* 5. Ruche de Nutt, avec ses tiroirs inférieurs ouverts. — *Fig.* 6. Ruches des bois fixée sur son tablier au moyen de pattes de fer. — *Fig.* 7. Ruche à feuillet de Hubert. — *Fig.* 8. Ruche de cabinet avec l'un de ses volets ou-

(1) Il importe d'avoir dans le voisinage des ruchers un filet d'eau courante, ou tout au moins un réservoir peu profond constamment rempli d'eau. C'est

vert. — *Fig.* 9. Ruche perpétuelle de M. Desormes, dont le volet est ouvert. — *Fig.* 10. Ruche des jardins dont les quatre cases ont leurs volets ouverts, afin de montrer les dispositions intérieures. — *Fig.* 11. Ruche en cloche suivant la forme décrite dans le cours du Mémoire. Elle est coupée sur l'une de ses moitiés, afin d'en faire voir l'intérieur. La *Fig.* 11 *bis* est le plan de cette ruche, et indique la section enlevée. — *Fig.* 12. Manière de tracer le profil du moule de la ruche en cloche, d'après notre système. (Voyez la note 2, colonne 547, pour la description.) *Fig.* 13 et 14. Plan et coupe de la plaque circulaire en bois, formant le centre de la coupole de la ruche en cloche, et percée de petits trous pour la ventilation. On y a ajouté les deux premiers tours de la spirale en paille.

Explication des figures de la Pl. 22.

Les *Fig.* 1 et 2 présentent la coupe et le plan d'un rucher découvert entouré de trois lignes de talus disposés en fer à cheval, dont l'ouverture est à l'Est ou au Sud-Est. Les ruches y sont placées sur deux rangs, et de manière que celles de l'un correspondent perpendiculairement avec les intervalles des ruches de l'autre rang, afin que les abeilles de la deuxième ligne puissent sortir et rentrer plus facilement. Les ruches sont espacées de 1 mètre d'axe en axe, et les rangs sont distancés de 1m 60 aussi d'axe en axe. — Les *Fig.* 3, 4 et 5 sont le plan, la coupe et l'élévation d'une partie de rucher couvert et fermé par devant. Les ruches y sont placées derrière le mur de face, sur trois étages de tablettes en bois posées sur des supports qui divisent l'intérieur en travées contenant trois ruches de front chacune. Des ouvertures sont percées au travers du mur, vis-à-vis du milieu de chaque ruche. A l'extérieur de chaque entrée est disposée une petite console en pierre. Du côté opposé aux ruches, dans l'intérieur, règne une deuxième série de tablettes servant au dépôt des ustensiles et des ruches vides de réserve. Ce rucher est couvert en chaume. — La *Fig.* 6 représente la vue perspective d'un rucher disposé en fosse et entouré d'une enceinte de treillage et d'arbres fruitiers.

MAISON PARTICULIÈRE.

(Place Saint-Georges, 26, à Paris)

PROJETÉE ET CONSTRUITE PAR M. ÉD. RENAUD, ARCHITECTE.

Chacun sait combien les propriétaires de la rive gauche s'inquiètent de l'émigration de la population parisienne vers le Nord-Ouest de la ville (rive droite). Depuis peu de temps, le conseil municipal de Paris a cru devoir s'occuper sérieusement de cette grave question, et quelques personnes se sont consacrées d'une manière toute spéciale à étudier ce mouvement, dont la rapidité va toujours croissante, qui menace la fortune des propriétaires de la rive gauche, et dont une des raisons fondamentales est tout simplement le bon marché relatif, la commodité et le luxe des habitations des nouveaux quartiers de la rive droite.

Ce mouvement de translation n'est pas caractéristique de la ville de Paris seulement; la même chose se retrouve dans toutes

ainsi qu'on a placé dans le rucher (*Fig.* 1 et 2, *Pl.* 22), un réservoir *A*, d'où l'eau s'écoule et forme un petit ruisseau alimentant le bassin *B*. Mais comme on a rarement à sa disposition une eau courante, et même un puits convenablement placé pour fournir une certaine quantité d'eau, on y supplée en établissant à proximité du rucher un tonneau placé debout, ou tout autre vase de grande dimension. On en fait couler goutte à goutte dans un réservoir peu profond, tel qu'une pierre d'évier posée à fleur de terre, et dans laquelle on a jeté quelques cailloux dépassant la surface de l'eau; ou bien encore, on enfouit à fleur de terre un baquet, une auge, ou même une simple terrine, si le rucher est petit; on tient ces vases constamment pleins d'eau, dans laquelle on entretient quelques rares tiges de cresson. Cette plante aquatique a le double avantage d'empêcher l'eau de croupir et de former des points de repos aux abeilles qui viennent s'y désaltérer.

Il faut autant que possible éviter de placer les ruchers dans le voisinage des basses-cours et des mares fréquentées par les volailles; car ces animaux font leur proie des abeilles qui viennent boire à leur portée.

les capitales, dans toutes les grandes villes, et même dans les villes de deuxième et de troisième ordre; partout la même cause produit les mêmes effets; on fuit les lieux insalubres, incommodes, malpropres, en faveur de la lumière, de l'air, de la propreté et de l'élégance.

A Paris on recherche les nouveaux quartiers de la Madeleine, ceux de Notre-Dame-de-Lorette, de Saint-Georges, etc.; à Londres, on abandonne la *Cité* pour le *West-End*, quartier nouveau, riche, élégant, aéré et confortable; à Édimbourg aussi se retrouve la « *vieille ville* » et la « *ville nouvelle.* » Nous voyagerions ainsi de capitale en capitale, de ville en ville, que nous rencontrerions toujours les mêmes circonstances générales.

La *Revue* a traité très au long, dans une série d'articles dus à la plume de M. Perreymond et auxquels nous avons nous-même collaboré, toutes les conséquences de cette question du déplacement des populations. Nous y renvoyons ceux qui s'intéressent spécialement aux questions générales d'édilité (1). Pour le moment, nous n'avons en vue que de faire connaître une des nouvelles maisons du nouveau quartier Saint-Georges, et on comprendra aisément, à l'inspection des dessins que nous en donnons, combien ce luxe extérieur, luxe si inconnu depuis la *Renaissance*, doit animer, égayer et faire rechercher par conséquent les nouveaux quartiers de Paris. A ceux de nos lecteurs qui ne connaissent pas Paris, à ceux qui ne l'ont pas visité depuis 1830, nous dirons que cette maison peut donner une idée assez exacte du luxe que l'on apporte dans la décoration extérieure des habitations qu'on construit aujourd'hui à Paris, et dont plusieurs sont dues à M. Éd. Renaud, l'auteur de celle qui nous occupe. Ce n'est pas à dire que partout la sculpture soit aussi bien exécutée qu'à la maison de la place Saint-Georges; malheureusement, la sculpture d'ornement des nouvelles maisons est souvent bien mal traitée, et peut-être encore plus souvent mal entendue sous le rapport de la composition artistique; mais le public, dont le goût est généralement très-peu raffiné, n'est pas moins frappé de cette apparente richesse; il se sent pris du désir d'habiter les nouveaux quartiers, et de loger dans ces maisons taillées et ciselées qu'on a si pittoresquement nommées « des maisons d'or ornées de pierre. »

La forme du terrain livré à M. Renaud est très-irrégulière (*Voy. Pl.* 26); elle est arrondie par derrière et n'offre en avant qu'un développement fort restreint. La façade est donc très-petite, comparée à la surface du terrain bâti, à la masse de la construction, et on comprend tout d'abord qu'il était facile à l'architecte de donner une grande richesse à cette façade sans augmenter sensiblement le prix de revient du mètre carré de « *surface construite.* »

Puisque nous en sommes à parler de la façade, examinons-la un moment avant d'entrer dans l'intérieur de la maison (*Voy. Pl.* 27). Au rez-de-chaussée nous voyons une porte cochère (*Voy.* les détails de cette porte, *Pl.* 28) en fer et en bois, dont les ornements en fonte ont été exécutés d'après les dessins de M. Renaud. Au-dessus du niveau des impostes se voit le buste d'Albert Durer, qui repose sur une charmante petite colonne; deux chiens vigilants, enlacés par des enroulements de feuilles et de fleurs, forment une décoration à jour qui achève de fermer la tête cintrée de la porte; et au-dessus des deux portes bâtardes percées dans les grands

(1) Voyez vol. III, col. 541, 570, et vol. IV, col. 25, 72, 414, 449 et 518.

ventaux sont deux enfants assis, l'un jouant des cymbales et l'autre de la viole. Pour couronner cette porte, sur la clef de la voussure en pierre est sculptée une belle figure de femme, des ailles au dos, tenant d'une main une couronne et de l'autre un instrument de musique. M. Renaud, qui paraît aimer autant le talent de Grisi que celui de Pierre Lescot, a voulu puiser dans la musique le symbole de l'harmonie, dont la figure, mise ainsi en relief à l'endroit le plus ostensible de la façade, témoigne du respect de notre confrère pour la loi fondamentale de toute œuvre d'art. La couronne, qui ne paraît pas sur le point de se détacher de la main qui la tient, signifie peut-être que notre confrère attend encore et pourra même attendre longtemps la récompense de son œuvre.

Au premier étage (*Voy. Pl.* 27), deux cintres surbaissés abritent les Génies de l'architecture et de la sculpture, exécutés par le statuaire M. Desbœufs. Ils sont représentés sous les traits de jeunes hommes, sans doute parce que l'architecture et la sculpture ont un caractère plus mâle que la musique et la peinture, et que la toise, le ciseau et le maillet veulent le plus souvent être maniés par des mains fermes au bout de bras nerveux. Le Génie de l'architecture se repose sur un balustre du style de la Renaissance; à ses pieds sont des fragments d'architecture antique qui indiquent le point de départ des bonnes études architectoniques. Sur le chapiteau du balustre sont sculptés des chauves-souris, caractérisant peut-être l'ignorance foulée aux pieds du génie.

La figure de la sculpture porte les instruments de son art.

Les arabesques des pilastres de la travée du milieu (*Voy. Pl.* 29) sont sculptées en ronde bosse sur le nu de ces mêmes pilastres; dans les niches de cette travée sont deux statues exécutées par M. Garraud; l'une d'elles représente la Sagesse sous les traits de Minerve, et l'autre l'Abondance, qui est la compagne habituelle, nous voudrions bien dire inévitable, de la Sagesse.

Au deuxième étage nous apercevons également de riches pilastres, les bustes de Diane et d'Apollon, des cartouches offrant les emblèmes du Commerce, et figurant malicieusement peut-être les armoiries des spéculateurs qui ont fait construire la maison. (*Voy.* la travée du milieu *Pl.* 30.)

Au troisième étage est une galerie ou balcon à jour couronnant l'entablement. Des lucarnes en pierre (*Voy.* le détail *Pl.* 31) d'une grande légèreté, inspirées probablement par les petits chefs-d'œuvre qui couronnent les murs de la cour centrale de l'ancien Hôtel-de-Ville de Paris, se dessinent sur le comble. Ces lucarnes, ornées de pilastres et de colonnettes torses autour desquelles le lierre se contourne, reçoivent à droite et à gauche des animaux fantastiques.

La sculpture de cette façade, d'une très-belle exécution, a été entreprise à forfait, par les frères Lechesne, d'après les dessins de M. Ed. Renaud, qui a conduit et dirigé son œuvre avec le zèle le plus constant. Les balcons, les ornements en fonte et l'antéfixe ont été fondus sur des modèles exécutés d'après les dessins de l'architecte.

Depuis l'achèvement de la maison, place Saint-Georges, M. Ed. Renaud a fait d'autres constructions remarquables, parmi lesquelles nous citerons un petit hôtel, rue Fontaine-Saint-Georges, dont les dessins ont été exposés au Louvre l'an passé, et qui excite vraiment l'admiration de tous les amateurs de l'architecture de la Renaissance.

Nous nous déciderons peut-être, malgré les dépenses excessives d'une pareille publication, à donner aussi les dessins de cette maison dans la *Revue*, car, à notre avis, la façade est peut-être la plus charmante composition qu'on ait faite dans ce style depuis le XVI^e^ siècle. Elle est à la fois très-riche, très-variée, et d'une grande *unité;* très-supérieure en cela à la façade de la maison place Saint-Georges, à laquelle cette qualité fait défaut, et dont certains détails fort jolis se trouvent quelquefois en contact avec des parties moins heureuses.

M. Renaud était chargé de distribuer son terrain en vue de donner la plus grande valeur locative possible aux constructions. La rue Laferrière, qui longe le derrière de la propriété, est une rue étroite et médiocrement bien habitée; la place Saint-Georges est au contraire très-agréable à voir; c'est une place circulaire sur laquelle débouchent plusieurs belles rues; chacune des maisons de la place est précédée d'un petit jardin, et le centre est occupé par une fontaine, d'un pauvre style à la vérité, mais cette fontaine donne de l'eau, ce qui ne se rencontre pas toujours.

En conséquence, M. Renaud a établi une cour au milieu de son terrain; en avant est un corps de bâtiment double à trois étages; vis-à-vis, en arrière, donnant sur la rue Laferrière, est le bâtiment des écuries, surmonté d'une terrasse, et qui laisse par conséquent très-libre la circulation de l'air et de la lumière; la cour est en effet claire, aérée et très-gaie. A droite est un second corps de bâtiment aussi à trois étages, à gauche, deux autres corps de bâtiment aussi à trois étages, et séparés par une petite cour; en tout donc, quatre corps de bâtiment et des écuries.

Consultez maintenant la *Pl.* 26, qui donne les plans des caves, du rez-de-chaussée, du premier et du troisième étage (le plan du deuxième étage est semblable à celui du premier étage), et voyons comment la distribution générale des appartements a été combinée.

Plan des caves. Dans ce plan, on voit les escaliers de service *A*, et des pièces *B* consacrées au service du concierge du corps de bâtiment principal. Les caves sont disposées de manière à ce qu'on puisse en affecter telle ou telle portion à l'appartement qu'on voudra.

Plan du rez-de-chaussée. Le quartier Saint-Georges n'est pas un quartier commerçant, aussi le rez-de-chaussée a-t-il été disposé en appartements, et les planchers ont-ils été élevés, en conséquence, à 1^m^ 50 au-dessus du niveau du sol.

En examinant le plan, on voit qu'il y a deux sorties sur la rue Laferrière, auxquelles veillent deux concierges *A*, *A*, et un passage couvert qui conduit de la cour centrale à la place Saint-Georges; ce passage est également surveillé par un concierge *A*. L'écurie est divisée en six compartiments contenant chacun deux ou trois stalles, et qui sont desservis par un passage commun *K;* en conséquence de cette disposition, on peut, comme pour les caves, annexer telle écurie, comme dépendance, à tel appartement qu'on voudra. Il en est de même des remises *L*, *L*, dont le service se fait par la rue Laferrière. En outre de ces dépendances, le rez-de-chaussée se compose de trois appartements: le premier occupe le corps de bâtiment à droite de la cour en entrant par le passage couvert et la portion du corps de bâtiment principal qui est à droite du même passage; le deuxième occupe le corps de bâtiment à gauche de la grande cour et la portion du corps de bâtiment principal à gauche du grand passage couvert; le troisième appartement occupe le bâ-

timent à gauche donnant sur la rue Laferrière, et qui est séparé du second appartement par une petite cour. Les entrées de maître sont en *B*, et les entrées de service en *M*.

Premier, Deuxième et Troisième Étage. — Les trois corps de bâtiment formant l'enceinte de la cour principale se divisent, au premier et au deuxième étage, en deux grands appartements : mais au troisième, le bâtiment de gauche et une partie du bâtiment de droite sont distribués en chambres de domestiques, affectées au service des divers appartements de la maison.

Le premier, le deuxième et le troisième étage de la petite maison enclavée du côté de la rue Laferrière offrent chacun deux petits appartements.

Puisque cette construction a été faite en vue de donner la plus grande valeur locative possible, il importe, avant de terminer ces courtes observations, de donner le rapport de la dépense et de la recette. Ces données serviront d'ailleurs à fournir une idée de ce qu'est une maison à loyer à Paris. Ces chiffres nous sont fournis par M. Éd. Renaud.

Dépenses.

Le terrain d'une superficie totale de 1307 mètres carrés a été payé. . . . . 180,000 fr.

Sur lequel il a été établi 822 mètres de constructions.

Dont 632 mètres pour l'hôtel principal donnant sur la place Saint-Georges, et 190 mètres pour la maison enclavée rue Laferrière.

Les 822 mètres de construction ont coûté approximativement, car tous les comptes ne sont pas encore apurés :

Maçonnerie.	150 000 fr.	
Charpente.	40 000	
Menuiserie.	50 000	
Serrurerie, gros fers et fonte. . . .	33 000	
Couverture et plomberie.	10 000	
Peinture et vitrerie.	18 000	
Dorure.	8 000	
Papiers peints.	2 500	
Miroiterie intérieure.	11 000	
Glaces extérieures pour toutes les fenêtres de la façade place Saint-Georges.	7 000	
Fumisterie.	4 000	
Sculpture des façades (ornements et statues)	13 000	
Cartons-pâte.	3 500	
Pavage.	4 000	
	354 000 fr.	354 000
Total.		354 000

Sans comprendre les intérêts de l'argent pour un an de non-valeurs et les honoraires de l'architecte, sommes pour lesquelles nous mettrons. 30 000

Total général. . . 564 000 f.

Ce qui donne pour le mètre superficiel de construction seule, sans comprendre le terrain. . . . . 448 f. 80 c.

Et en y comprenant le terrain. 686 15

Il est à observer que, relativement à ce prix de 686 f. 15 c. le mètre, y compris la valeur du terrain, peu de propriétés dans

Paris ont plus de cours et de dégagements que n'en possède celle-ci.

Recettes.

Rez-de-chaussée. L'appartement à gauche en entrant, composé d'une antichambre (*B*), d'une salle à manger (*C*), de deux salons (*D*), d'un boudoir (*E*), de deux chambres à coucher (*F*), d'un grand cabinet pouvant servir aussi de chambre à coucher (*G*), d'une cuisine (*H*), d'un office (*I*), d'une petite salle de bains située derrière l'antichambre, avec cabinets d'aisances, deux caves, écurie pour deux chevaux, et remise, se loue. . 4 000

L'appartement à droite en entrant, ayant les mêmes dépendances, moins un salon, est loué (1). 3 000

Premier étage, situé à gauche en regardant la façade. Cet appartement, qui est composé d'une antichambre, salle à manger, salon, trois belles chambres à coucher, office, salle de bains, cabinets, lieux à l'anglaise, cuisine, caves, écurie pour deux chevaux, et remise, se loue 6 200

L'appartement à droite est loué 4 500

Deuxième étage, appartement de gauche. 4 500

Id. appartement de droite. 5 800

Troisième étage à gauche. 3 000

Id. à droite. 2 100

Pour l'hôtel, place Saint-Georges. . . . . 33 100 f.

La maison enclavée rue Laferrière rapporte :

Rez-de-chaussée.	1 300	
Premier étage.	1 600	
Deuxième étage.	1 400	6 400
Troisième étage.	1 200	
Quatrième étage	900	

Rapport général. . . . 39 500 f.

On prétend que ce rapport n'est pas encore celui que l'on pourra retirer de la maison, les locations premières ayant été faites avec assez de facilités.

On voit, par ce qui précède, que cette propriété, qui a coûté. . . . . 564 000 f.

Rapporte 39 500

Ce qui donne par mètre carré de construction, y compris le terrain 48

correspondant à 686 fr. de dépense.

Il est à observer encore que ces calculs sont établis sur un des plus riches hôtels modernes de Paris, là où la sculpture a été faite par des premiers artistes, où des glaces d'un seul morceau ont remplacé le verre à vitre des fenêtres de la façade, où la dorure et les peintures n'ont point été épargnées.

César DALY.

(1) La cuisine de cet appartement est située au-dessus de la remise, et exactement au-dessous de la cuisine, *H*, de l'appartement correspondant du premier étage; on y parvient par un petit escalier indiqué au bout du passage de dégagement.

César DALY,
Directeur, rédacteur en chef,
membre de l'Académie royale des Beaux-Arts de Stockholm, et membre honoraire et correspondant de l'Institut royal des Architectes britanniques.

TABLE ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE

DES MATIÈRES.

A

Abbaye de Westminster : Ses voûtes, *voy.* ce mot.
Abeilles : Importance qu'elles avaient dans l'antiquité, 507. — Agréments et profits de leur culture, 508. — Des ruches et des ruchers, *voy* ces mots.
Accident du 8 mai sur le chemin de fer de Versailles (rive gauche), jugement, 91. — Accident sur le chemin de fer de Versailles (rive droite), 288.
Acropole d'Athènes : Dessins de M. Chiboys, 162.
Aix-la-Chapelle : Son église et sa châsse de Notre-Dame, *voy.* ces mots.
Aizani, ville de l'Asie Mineure : Ses ruines, 193. — Epoque de leur découverte, *ib.* — Histoire d'Aizani, 194. — Absence de remparts antiques, 195. — Le Temple, *ib.* — Ses dimensions et sa description, 196. — Ses particularités, 197. — Solidité de sa construction, 198. — Son état de ruine, 199. — Proportions des colonnes et des chapiteaux, 200. — Les ponts et la voie des tombeaux, 201. — Inscriptions, 202. — Le théâtre, 203. — Le stade, 205.
Alcazar de Séville, 321.
Alhambra (palais de l'), 323.
Appareil à dessiner de M. Rouillet; *voy.* Dessins.
Aqueduc romain d'Arcueil : Découverte de nouveaux vestiges de ce monument, 145. — Son histoire, *ib.* — L'aqueduc moderne, *ib.* — Ligne suivie par l'aqueduc ancien, 146. — Matériaux dont il était fait, *ib.* — Simplicité de sa construction, 147. — Ses exhaussements successifs, 148. — Conservation d'un fragment de cet édifice, 149. — Aqueduc romain de Chaillot, 150. — Ses conduits en terre cuite, *ib.*
Archéologie : Objets trouvés à Sens, 142. — Ceinture gauloise en or, 143. — Fouilles dans Saint-Bertin, à Saint-Omer, *ib.* — Société archéologique d'Irlande, 178. — *Voy.* aussi à la table des sommaires tous les articles d'histoire.
Architecture : De son enseignement en Angleterre, 121. — Avantages que possède la France pour cet enseignement, et difficulté que l'étude de l'architecture rencontre en Angleterre, *ib.* — Mouvement qui se manifeste à cet égard dans ce pays, 122. — Les sociétés d'art, *ib.* — MM. Donaldson et Welby Pugin, *ib.* — Cours de M. Donaldson, 123. — Critique de son discours d'ouverture, *ib.* — Eloges qu'il mérite, 124. — Exposition d'architecture, *voy.* Salon.
— Architecture des Arabes et des Maures, en Espagne, en Sicile et en Barbarie, 311. — Les Arabes ont-ils eu une architecture nationale antérieurement à l'islamisme, 312. — Forme caractéristique de l'art arabe, 314. — L'art arabe moderne n'est pas exclusivement formé d'éléments antiques et byzantins, 315. — L'art arabe divisé en trois périodes, par M. Girault de Prangey, *ib.* — Première période (arabe byzantin); la mosquée de Cordoue, 316. — Ville détruite de Medina-Zahra, ses merveilles, 318. — Deuxième période (arabe mauresque); chapelle Villa-Viciosa, 319. — Palais arabes à Palerme; la Giralda, 320. — L'alcazar de Séville, 321. — Troisième période (mauresque); l'Alhambra, 323.
— Architecture militaire du Moyen-Age, 337. — Dispositions générales des forteresses, 338. — Leur situation, 339. — Divisions principales, 340. — Le fossé, *ib.* — Les ponts, 342. — Ponts levis, 343. — Ponts fortifiés, 345. — Retranchements extérieurs, barrières, barbacanes, poternes, 347. — Portes, 349. — Tours, 354. — Couronnements, créneaux, etc., 385. — Mouchara bys, machicoulis, 387. — Plates-formes, toits, 391. — Echauguette, 394. — Courtines, 396. — Fenêtres, meurtrières, 399. — Cours intérieures, 401. — Donjons, 433. — La maîtresse tour ou beffroi, 437. — Souterrains, 442. — Oubliettes, 443. — Enceinte de ville, 444. — Château dépendant d'une ville, *ib.* — Le vieux Louvre, 445. — La Bastille, 446.
— Architecture rurale : Des ruches et des ruchers, *voy.* ces mots.
— Architecture privée, *voy.* Maison.
— Architecture des Aborigènes de l'Amérique centrale, le Mexique, 537. — Le Yucatan, 542.
Argile : De son emploi pour couverture, *voy.* Toits.
Arthur Martin : Ses dessins exposés au Salon, 465. — Au l'article : L'église d'Aix-la-Chapelle, châsse de Notre-Dame, 9
Aryeuf, architecte, un des concurrents pour le projet de restaur de la cathédrale de Paris, 138.
Asphalte : De son emploi pour couverture, *voy.* Toits.
Assainissement de Paris, *voy.* Edilité. — Assainissement des fo d'aisance, procédé désinfectant, 474.

B.

Balayage : Son excellence pour l'entretien des routes d'empierrement, 40. — Balayage des rues et des routes à la mécanique, 265. — Son importance, 266. — Influence de la propreté sur les mœurs et sur la santé, 267, 271. — Du balayage à bras, 268. — Machine de M. Withworth, 269. — Heureux résultats de l'emploi de la mécanique aux travaux abrutissants, 272. — Description de la machine de M. Whithworth, 359 et suiv.
Batissier, un des rédacteurs de la *Revue,* auteur de l'article : Architecture des Aborigènes de l'Amérique centrale, 537.
Bastille (la) : Plans, coupes et élévation, 446.
Bayard (doct.) : Ses observations sur l'insalubrité du centre de Paris, 33.
Barbacanes des forteresses du Moyen-Age, 347.
Bazar national projeté, 419.
Beffroi de Valenciennes : Sa chute, 94. — Rapport de M. Visconti, *ib* — Beffroi des châteaux forts, 437.
Berthelin (Max) : Un des exposants au Salon, 130.
Berthier (P.), ingénieur des mines : Ses analyses du plâtre des environs de Paris, 479.
Berthollet : Monument élevé à sa mémoire, 286.
Bibliographie : Collection de mémoires relatifs à l'assainissement des ateliers, des édifices publics et des habitations particulières, par M. d'Arcet, 144. — Examen des questions techniques soulevées par l'acte d'accusation contre la compagnie du chemin de fer de Versailles, à propos de l'accident du 8 mai 1842, *ib.* — Eglises de Belgique et chapitre sur la construction des églises modernes, par M. Godwin, *ib.* — Note sur le roulage et les routes d'Angleterre et de France, par M. Berthault-Ducreux, *ib.* — De l'entretien des routes d'empierrement à l'état normal, ou du système de balayage, par M. L. Dumas, ingénieur des ponts et chaussées, 40. — Le Moyen-Age monumental et archéologique, 96, 192, 288, 329. — Notice biographique sur L.-A. Piel, architecte, par M. A. Teyssier, 288. — Histoire et description des voies de communication aux Etats-Unis, et des travaux d'art qui en dépendent, par M. Michel Chevalier, deuxième partie, 483. — Les chemins de fer américains, 484. — Résumé des divers groupes des voies de communication aux Etats-Unis, *ib.* — Eloge du livre de M. Michel Chevalier, 485. — Carte géognostique du plateau tertiaire parisien, par M. V. Raulin, 222. — De la construction des routes d'empierrement, par M. L. Dumas, 240. — Rapport à M. le ministre des travaux publics sur les chemins de fer, par M. Edm. Teisserenc, *ib.* — Essai sur l'architecture des Arabes et des Maures en Espagne, en Sicile et en Barbarie, par M. Girault de Prangey, *voy.* Architecture arabe. — Vitraux de Saint-Etienne de Bourges, par MM. Arthur Martin et Léon Cahier, 328. — Leçons élémentaires d'architecture, par M. A. Thumeloup, 429.
Bitume : De son emploi pour les couvertures, *voy.* Toits. — Nouvel emploi du bitume pour les chaussées; mémoire de M. de Coulaine, 305. — Premiers essais de chaussées en bitume, *ib.* — Description du nouveau procédé, 306. — Différents essais de ce système, 308. — Leurs résultats, 309. — Avantages de ce système, 310.
Blouet, architecte : Exposant au Salon, 131.
Boltz, architecte : Un des exposants au Salon, 160.

C.

Calonne (Alphonse de), un des rédacteurs de la *Revue,* auteur de

l'article : Essai sur l'architecture des Arabes et des Maures, par M. Girault de Prangey (compte-rendu), 344.
Campaignac, ingénieur de la marine : Lettre de M. Miller, relativement à quelques passages de son livre sur la navigation à vapeur, 185. — Réponse de M. Campaignac, 188.
Canal de l'Ivette plusieurs fois projeté, puis abandonné, 464.
Canaux de la Suède, *voy.* Navigation.
Carton : De son emploi pour couverture, *voy.* Toits.
Catacombes : De Rome, 242. — De Paris, 247.
Cathédrale ou mosquée de Cordoue, 346. — Cathédrale de Chartres, 544.
Céruse : procédé de fabrication qui en diminue les dangers, 480.
Chambert (Edmond), architecte : Il est nommé architecte du département de la Haute-Garonne, 47.
Chapelle Villa-Viciosa dans la mosquée de Cordoue, 349.
Chapiteaux ioniques du temple d'Aizani, 200.
Chasse de Notre-Dame, à Aix-la-Chapelle, 97.
Chateau de Vincennes, 347. — Châteaux forts, *voy.* Architecture militaire.
Chaussées en bitume, *voy.* Bitume. — Chaussées Mac-Adam, à Londres, 331.
Chaux hydraulique : Recherches sur les propriétés diverses que peuvent acquérir les pierres par l'effet d'une incomplète cuisson, 476. — Chaux anomales ou limites, *ib.* — Conclusion, 477.
Chemins de fer : Procédé expéditif de déblai au moyen de la poudre, 44. — De l'influence économique des pentes dans les tracés de chemins de fer, 59. — Importance de la question, 60. — Mémoire sur l'effet de l'introduction des fortes pentes dans les profils des chemins de fer ; ce qu'il en coûte pour ramener les pentes des chemins de fer à une inclinaison voisine du niveau, 62. — Opinion successivement modifiée des ingénieurs anglais sur la question des pentes, 64. — Différentes pentes des principaux chemins de fer anglais, 65. — Opinions de MM. Stephenson, Ch. Vignoles et Locke dans la question, 66. — Influence qu'exerce la déclivité des pentes sur le mode et sur les dépenses d'exploitation des chemins de fer, 67. — Tableaux comparatifs des frais d'exploitation des chemins de fer anglais avec leurs pentes et la vitesse des trains, 69. — Des machines de renfort, 70. — Conclusion, 72. — Explication des résultats qui précèdent, 103. — Tableaux du mouvement des trains de marchandises sur le chemin de fer belge, 105. — Ses conséquences, *ib.* — La sécurité publique est-elle intéressée à l'exclusion des fortes pentes, 107. — Les perfectionnements que subit journellement la locomotive tendent-ils à fortifier ou à affaiblir les principes précédemment énoncés, 109. — Les règles déduites de l'expérience des railways anglais s'appliquent à la France, 112. — Que coûterait l'exploitation d'un chemin de fer à pentes fortes avec des trains de marchandises complets, 113. — Notice sur l'économie relative des locomotives et des machines fixes, 116. — Dépenses que nécessitent les plans inclinés, 117. — Plusieurs autres modes d'exploitation des plans inclinés employés en Angleterre et en Allemagne, 120. — Mauvais état du tunnel de Tourville, 143. — Prix de construction, d'exploitation, et recettes du chemin de fer anglais, *ib.* — Ouverture des chemins de fer d'Orléans et de Rouen, 88. — Misère publique à côté des grands travaux qui s'effectuent, 89. — Danger du système rayonnant, *ib.* — Inauguration des deux lignes, *ib.* — Un mot sur les têtes et sur le tracé des deux chemins, 90. — Catastrophe du 8 mai, jugement à ce sujet, 91. — Nouveau système pour faciliter la montée des pentes et empêcher le déraillement, 238. — Mémoire sur l'exploitation des chemins de fer en général, avec application aux chemins de fer belges, 323. — Principe d'économie de l'exploitation : circulation active, 324. — Chiffres à l'appui de cette opinion, 326. — Autres considérations sur l'économie des frais de transport, 327.
Cheminées : Ramonage à la mécanique, 285.
Chéneaux et gouttières : Leur importance et leurs inconvénients, 51. — Des différents modes de chéneaux, 52. — Système économique, *ib.* — Ornementation dont ce genre de chéneaux est susceptible, 53. — Chéneaux grecs et romains, 54. — Gargouilles du Moyen-Age, 55. — Tuyaux de descente, 56. — Explication des figures, *ib.* — Note de M. César Daly, *ib.* — Ordonnance de police du 13 juillet 1764 sur les chéneaux et les gouttières, 57. — Ordonnance du bureau des finances sur le même objet, 58. — Chéneaux saillants, lettre de M. Gourlier sur les dangers que présentent les chéneaux saillants en bois, 229. — Réponse de M. H. Janniard, 230. — Précautions à prendre pour éviter la propagation des incendies, 231. — Préservatif de M. Gourlier, 232. — Abus de construction en bois, 233.
Chiboys, architecte, un des exposants au Salon, 163.
Cidre du beffroi de Valenciennes, 94.
Cloche à plongeur : Expériences faites par M. Payerne, 39.
Cimetières de Paris, 241. — Introduction : quelques mots sur les coutumes funèbres de l'antiquité et des premiers chrétiens, *ib.* — Les pyramides, les nécropoles, les tumuli, 242. — Les catacombes ou arenariæ, 244. — Emploi par les chrétiens de sarcophages antiques, 245. — Les cimetières de Paris, *ib.* — Les anciens cimetières, 247. — Les catacombes de Paris, *ib.* — Cimetière du Sud ou du Mont-Parnasse, 249. — Cimetière du Nord ou de Montmartre, *ib.* — Ses escarpements, 251. — Cimetière de l'Est ou du Père-Lachaise, 252. — Sa position, 253. — Son mauvais aménagement, 254, — Dégâts occasionnés par les eaux et les éboulements de terrains, 256. — Moyens d'y remédier, 257. — Considérations économiques, 260. — Nécessité de décorer les cimetières de végétation, 262. — Tableaux du tarif du prix des terrains dans les cimetières de Paris, 263. — Explication de la planche, *ib.*
Ciment, *voy.* Chaux.
Colonnes : Du temple d'Aiziani, 200. — Des temples grecs : Lois géométrales de leur inclinaison, 469. — Découverte récente qu'on en a faite, 470. — Recherches faites à ce sujet, *ib.* — Raisons de cette inclinaison dans le dorique grec, 471. — Les tremblements de terre, 472. — Énoncé des lois de cette inclinaison, 473.
Comité des monuments historiques : Nouvelles nominations, 93. — Les instructions sur l'architecture militaire du Moyen-Age, 337.
Concours d'esquisses pour le grand prix d'architecture ; entrée en loges, 93. — Concours pour le grand prix d'architecture à l'école des Beaux Arts, 284.
Conseil des bâtiments civils : Services qu'il pourrait rendre, 364.
Constructeurs : Conseil à eux donné par Philibert de l'Orme, 431.
Construction des voûtes du Moyen-Age, *voy.* Voutes. — En métal, 402. — Leurs avantages, 403. — Premières constructions de cette espèce, *ib.* — Mémoire de M. Delavelaye sur cette question, *ib.* — Exposé de son système, 404. — Constructions entièrement en métal, 405. — Éléments de construction, 406. — Poids et prix des matières employées, 408. — Facilité avec laquelle on peut, au moyen des éléments, se renfermer dans les règles de l'architecture, 409. — Constructions semi-métalliques, 410. — Constructions en fonte, 411.
Correspondance : Lettre de M. Miller à M. Campaignac sur les divers perfectionnements des machines marines, 234. — Réponse de M. Campaignac, 188 et 234. — Lettre de M. H. Horeau sur le pénitencier de M. Blouet, 132. — Réponse de M. Blouet, 332. — Lettre de M. César Daly à M. Alphonse de Calonne, 281. — Sondage dans la Manche, 282. — Destruction du rocher de Shakspere, *ib.* — Chemin de fer de Douvres à Folkstone, *ib.* — Château de Douvres, 283. — Les rues de Londres, 330. — Le pavage en bois et le pavage en grès, *ib.* — Chaussées Mac-Adam, 331. — Des voitures à Londres, *ib.* — Omnibus-vapeur de la Tamise, *ib.* — Projet de quais pour Londres, par M. Martin, 332.
Coulaine (de), ingénieur des ponts et chaussées, inventeur d'un nouveau système de chaussées en bitume, 344.
Courtines des fortifications du Moyen-Age, 396.
Crénéaux des châteaux forts, 385.
Cuisines : Appareil pour l'écoulement des eaux, 402.
Couvertures, *voy.* Toits.

D.

Daly (César), directeur de la *Revue*, auteur des articles : Mémoire de M. Willis sur la construction des voûtes au Moyen-Age (traduction), 3, 289, 482 et 529. — De la locomotion aérienne, 15. — De l'enseignement de l'architecture en Angleterre, 124. — L'exposition annuelle d'architecture, 124, 160. — Restauration projetée de Notre-Dame de Paris, 137. — Lettres sur l'Angleterre, 281, 329. — Machine à balayer, 359.
Danjoy, architecte, un des concurrents pour le projet de restauration de la cathédrale de Paris, 138.
Déblai : Procédé expéditif employé au chemin de fer de Douvres, 44.
Debret, architecte, membre de l'Institut, un des rédacteurs de la *Revue*, auteur de l'article : Notice historique sur l'église Saint-Paul, à Saint-Denis, 49.
Dessin : Importance d'un appareil qui en facilite l'exécution matérielle, 374. — Rapport au ministre sur l'appareil de M. Rouillet, 375. — Premier problème : perspective ou projection solaire sur une surface plane, 376. — Deuxième problème : projection polaire sur des surfaces brisées, courbes et développables, déterminées, 377. — Troisième problème : redressement des images obtenues sur les surfaces développables, 378. — Quatrième problème : grandissement de toute espèce de figures planes, *ib.* — Cinquième problème : projection orthogonale, 379. — Opinion de la commission sur l'appareil, 384.
Demeuninck, architecte, un des exposants au Salon, 160.
Didron : Son cours d'iconographie chrétienne, 96.
Docks de Londres : Leurs dimensions, leurs revenus, 536.
Donaldson, arch. anglais, fondateur de l'Institut des architectes britanniques ; son cours d'architecture, 123.
Donjons du Moyen-Age, 433 et suiv.
Dorique grec : Inclinaison de ses colonnes : *voy.* ce mot.
Dorn, auteur d'un livre sur un système de couverture économique, 451.
Dusommerard, antiquaire, 217, 220.

E.

Echauguettes des châteaux forts du Moyen-Age, 394.

— Expériences faites, 280.
Ecole des Beaux-Arts : Concours d'esquisses pour le grand prix d'architecture : entrée en loges, 93. — Projet qu'on aurait d'ouvrir un cours d'architecture du Moyen-Age, 96. — Concours pour le grand prix, programme, 284.
— Ecole des arts et métiers d'Aix : Vote des Chambres à ce sujet 142. — Ecole centrale des arts et manufactures : De l'enseignement de l'architecture dans cette école, 429.
Ecoulement des eaux de cuisines, 102.
Edilité parisienne : Troisième étude sur la ville de Paris : état actuel de la ville, 25. — Extraits du rapport sur le choléra, 26. — Tableau repoussant des maisons affectées au logement des ouvriers, 27. — Manque d'air et d'espace dans les rues et dans les maisons, 28. — Mesures à prendre pour leur assainissement, 30. — Urgence de refondre le centre de Paris, 31. — Observation de M. Bayard sur les habitations du centre de Paris, 33. — Observations de M. Legras sur le même sujet, 34. — Tableaux de la superficie de terrain et de l'espace moyen donné à chaque habitant dans les différents quartiers et arrondissements de Paris, 35. — Appel à l'Etat et à l'administration de la ville pour provoquer un remède à cet état de choses, 37.
— Quatrième étude : Travaux d'urgence à exécuter, 72. — Première catégorie, travaux de l'Etat, 73. — Deuxième catégorie : Travaux que doit exécuter la ville, 74. — Troisième catégorie : Travaux réclamés par l'opinion publique et la presse, 75. — Besoins nouveaux que les chemins de fer vont créer dans Paris, 76. — Urgence de prévoir ces besoins, 77.
— Cinquième étude : Conséquence des constructions au nord-ouest de Paris, 79. — Impossibilité de remédier immédiatement au mal déjà fait, 80. — Abandon, dont la rive gauche est menacée, 82. — Avantages dont seront dotés les quartiers du nord-ouest, 83. — Leurs conséquences désastreuses au point de vue financier, *ib.* — Leurs conséquences au point de vue intellectuel et moral, 84. — Ce que la ville aurait à faire pour les prévenir et les faire cesser, 86.
— Sixième étude sur la ville de Paris : Moyen d'arrêter le déplacement de Paris, 413. — Opinion de M. Cormenin sur l'expropriation d'un quartier de Paris, pour cause d'utilité publique, *ib.* — Considérations préliminaires : L'économie et la magnificence s'allient forcément dans le projet de solution que nous proposons, 415. — Solution de la question du déplacement de la ville de Paris, 416. — Première zone : Nouvelle Lutèce, 418. — Deuxième zone : Bazar national, 419. — Edifices qu'il contiendrait, 421. — Grandes communications, 422. — Des ponts sur la Seine, dans l'intérieur de Paris, 423. — De la navigation de la Seine dans sa traversée de Paris, 426. — Magasins de désencombrement dans Paris, 449. — Ports de déchargement et d'embarquement, 451. — Gares de stationnement, estacades, 452. — Des embarcadères dans Paris, 454. — Avantages que présenterait le système proposé, 456. — Résumé, 457.
— Septième étude : Possibilité matérielle de l'exécution simultanée des travaux proposés, 458. — Première année, première campagne : Travaux à exécuter en toutes saisons, 459. — Travaux à exécuter à l'époque des moyennes eaux de la Seine, *ib.* — Travaux à exécuter à l'époque des basses eaux de la Seine, 460. — Deuxième année, deuxième campagne : Travaux à exécuter en toute saison, et à l'époque des moyennes eaux, 461. — Travaux à exécuter à l'époque des basses eaux, 462. — Troisième année, troisième campagne : Travaux à exécuter en toute saison, *ib.* — Quatrième et cinquième année, quatrième et cinquième campagne, 463. — Travaux des sixième et septième années, 464.
— Huitième étude : Comment il serait possible de fournir d'eaux abondantes la partie méridionale de Paris, et d'obtenir un rabais considérable sur certains matériaux de construction et de pavage, 464. — Canal de l'Yvette, plusieurs fois projeté et abandonné, 465. — Projet de M. Minard, 466. — Importance de ce canal pour amener du grès à Paris, 468.
— Neuvième étude sur la ville de Paris : Des ressources passées et présentes de la ville, et de la richesse à venir, basée sur un accroissement du revenu des établissements communaux, 517. — Recettes totales et detaillées, *ib.* — Emploi du revenu des jeux avant 1819, 518. — Dépenses totales et détaillées, 519. — Examen critique de ces dépenses, 522. — Manque de solidarité entre l'Etat et la ville, 523. — Quels sont les revenus des établissements communaux, 524. — Quelles sources de revenus la ville trouverait par suite de l'adoption des plans que nous proposons, 525. — Détails sur le Bazar national projeté, et sur les docks de Londres, 526. — Conclusion, 528.
Eglise Saint-Paul, à Saint-Denis; son histoire, 49. — Découverte de ses débris, *ib.* — Sa fondation primitive, *ib.* — Historique de son abbaye, 50. — Démolition de l'église en 1728, 51. — Date présumable des débris de cette église, *ib.* — Eglise d'Aix-la-Chapelle, 97. — A quelle occasion Charlemagne la construisit, *ib.* — Sa description, *ib.* — Splendeur du sanctuaire, 99. — Etat actuel de l'église, 100. — Restes de l'ancienne splendeur, *ib.* — Trésor de l'église, 101. — Orfévrerie chrétienne, *ib.* — Eglise projetée par M. Bo!'z, 160. — Eglise de Moret, dessins de M. Garrez, 164.
Electricité : son application à l'éclairage, 279.
Eléphant de la place de la Bastille, 236.
Enceinte de ville au Moyen-Age, 444.

Enseignement de l'architecture en Angleterre, 121.
Etudes sur la ville de Paris, *voy.* Edilité.
Exposition d'architecture, *voy.* Salon.

F.

Façade de la maison place Saint-Georges, 556.
Flèches des châteaux du Moyen-Age, 399.
Fer : De son emploi pour la construction, *voy.* ce mot. — Nouvelle machine pour le forger, 38. — De son abus dans les constructions parisiennes, 432.
Fontaine de Moïse, projetée par M. Garnaud, 161. — Fontaine de la place Saint-Sulpice, 336.
Fonte : De son emploi dans les constructions. *voy.* ce mot.
Forestier, ingénieur des ponts et chaussées; il reconstruit le pont de Saintes, 91.
Fosses d'aisance : Procédé désinfectant de M. Sirct, 474.
Fouilles faites dans Saint-Bertin, à Saint-Omer, 143.

G.

Gargouilles du Moyen-Age, 55.
Garnaud, architecte, un des exposants au Salon, 161.
Garrez, architecte, un des exposants au Salon, 164.
Géologie : Carte du plateau tertiaire parisien, 222. — Des différentes espèces de pierres qu'on y rencontre, 224.
Gilalda, tour mauresque de Seville, 320.
Giraut de Prangey, auteur du livre : Essai sur l'architecture des Arabes et des Maures en Espagne, en Sicile et en Barbarie, 311.
Gourlier, sa lettre sur le danger des chéneaux en bois, 230.
Goutières, *voy.* Chéneaux et Toits.
Grappin (le), bateau à vapeur d'un nouveau système pour remonter les rivières, 95.
Grès : Projet de canal de l'Yvette pour en amener à Paris, 465.

H.

Habitations parisiennes, leur insalubrité, 27 *et suiv.*
Halles pour Paris, par M. Magne, 162.
Hénard, architecte, un des exposants au Salon, 161.
Henson, inventeur d'une locomotive aérienne, *voy.* Locomotion.
Histoire : Une des quatre divisions de matières de la *Revue*; voir à la table des sommaires les articles publiés dans cette partie.
Hittorff : Sa nomination à l'Académie royale de Vienne, 285.
Hopital (grand) de Milan, 358. — Richesses des Hôpitaux de l'Italie, *ib.* — Dessins de l'hôpital de Milan, par M. Thumeloup, 359.
Hotel de Cluny, *voy.* Musée national. — Hôtel de Sens, à Paris, sa porte, 351.
Hotel-de-Ville de Paris. 543.
Humidité : Enduit de M. Pécholier pour la combattre, 38.
Hunter, inventeur d'une machine à percer les pierres, 38.

I.

Iconographie chrétienne : Cours de M. Didron, 96.
Inclinaison des colonnes dans les temples grecs : Lois géométrales de cette inclinaison dans les temples grecs, *voy.* Colonnes.
Inondations du Rhône et de ses affluents, 287.
Institut des architectes britanniques : Mémoire de M. Willis sur la construction des voûtes au Moyen-Age, publié par l'Institut, 3.
Introduction : Heureux résultats obtenus par la *Revue*, 1.

J.

Jauniard : Citation de sa lettre sur l'humidité, dans un rapport à la chambre des communes, en Angleterre, 336. — Auteur des articles : Des chéneaux et des goutières, 51. — L'aqueduc romain d'Arcueil, 145. — Lettre sur les égouts saillants, 230. — Coup d'œil sur les cimetières de Paris, 241. — Des ruchers et des ruches, 507, 545.
Jouffroy (le marquis Achille de) : Son appareil palmipède pour la navigation à vapeur, 192.
Jourdan, un des exposants au Salon, 165.
Jurisprudence : Questions de voirie, 46. — Saisie d'objets argués de contrefaçon, et autres questions, 47.

K.

Keene, inventeur d'un procédé pour durcir le plâtre, 478.

L.

Labrousse (H.), officier de marine. Sa critique de la locomotive

aérienne de M. Henson, 22. — Ballon imaginé par lui, 23. — Sa nomination au grade de capitaine de corvette, 286.
Lachez, architecte, un des rédacteurs de la *Revue*, auteur de l'article : Du règlement des mémoires, 363.
Lassus, architecte, un des concurrents pour le projet de restauration de la cathédrale de Paris, 138.
Lave de Volvic : Peinture sur cette matière, 190.
Leçons élémentaires d'architecture, par M. A. Thumeloup, 429. — Enseignement de l'architecture à l'école centrale, *ib.* — Division et critique du livre de M. Thumeloup, 430. — Idées libérales de l'auteur, 431.
Leconte (Casimir), un des rédacteurs de la *Revue*, auteur de l'article : De la navigation intérieure de la Suède, 274.
Legras, docteur : Ses observations sur l'insalubrité des habitations parisiennes, 34.
Lettres de M. Miller sur quelques perfectionnements des machines à vapeur, 185. — Réponse de M. Campaignac, 187. — Observations et notes diverses sur les perfectionnements des machines, 188.
Lincke, auteur d'un livre allemand, sur les couvertures économiques, 151.
Lion, un des exposants au Salon, 165.
Locomotion aérienne, 15. — Les *icariens* et les *anti-icariens*, 16. — Raisons qui prouveraient que l'homme est appelé à naviguer un jour dans les airs, 17. — Locomotive aérienne à vapeur de M. Henson, 19. — Observations de M. Labrousse sur cette invention, 22. — Ballon de M. Labrousse, 23, — Difficulté du problème de la locomotion aérienne, *ib.*
Locomotives : De l'économie relative de leur emploi comparé à celui de machines fixes, 116. — Locomotive aérienne, *voy.* Locomotion.
Lois géométrales de l'inclinaison des colonnes dans les temples grecs, *voy.* Colonnes.
Louvre (le vieux) : Son plan, 445.

M.

Machicoulis, 387.
Machine : — aérienne, *voy.* Locomotion ; — à forger le fer, 38 ; — à percer les pierres, *ib.*
Machines fixes : De l'économie relative de leur emploi comparé à celui des locomotives, 116. — Machines à vapeur : De l'invention de la valve glissante, et d'autres perfectionnements, 186. — Observations diverses de M. Campaignac, 188. — Observations sur l'application de la détente variable aux machines marines, 234.
Magasins de désencombrement, proposés pour Paris, 449.
Magne, architecte, un des exposants au Salon, 162.
Maisons de Paris : Tableau repoussant des maisons habitées par les ouvriers, 27 et suiv. — Maison particulière, projetée et construite par M. Ed. Renaud, 555. — Progrès sensible dans l'ornementation des maisons, 556. — Façade de la maison de la place Saint-Georges, *ib.* — Plan et distribution intérieure, 558. — Dépenses détaillées faites pour cette maison, 559. — Rapport, 560.
Malpièce, architecte : Sa réclamation à propos de l'église de Saint-Germain-en-Laye, 47.
Mammouth trouvé en Sibérie, 238.
Martin, peintre anglais : Son projet d'égouts et de quais pour la ville de Londres, 332.
Mastics pour couvertures, *voy.* Toits.
Mécanique : De son application au balayage des rues, 265.
Médina-Zahra, ville mauresque d'Espagne, détruite : Description de ses palais, 318.
Mélanges : Une des quatre divisions des matières de la *Revue* ; voir à la table des sommaires les articles contenus sous ce titre.
Mélick, architecte, un des exposants au Salon, 162.
Mémoires : De leurs règlements, *voy.* ce mot.
Métal : Procédé pour le trouver au fond de l'eau, 191. — Constructions en métal, 402.
Meurtrière de l'hôtel de Sens, 354. — Meurtrières des châteaux forts du Moyen-Age, 399.
Michel Chevalier : Son livre sur les voies de communication aux Etats-Unis, 183.
Miller, ingénieur-mécanicien anglais : Ses lettres à l'auteur du livre : *Sur l'état actuel de la navigation à vapeur*, 185. — Observations sur l'invention des valves glissantes dans les machines à vapeur, 186. — Autre observation, 187. — Réponse de M. Campaignac, *ib.*
Minard (Ch.-Jos.), ingénieur, auteur d'un projet de canal de l'Yvette, 465.
Monuments publics : Votes des Chambres à ce sujet, 141. — Monument projeté en l'honneur du duc d'Orléans, par M. Hénard, 161. — Monument à la mémoire du docteur Bulard, à Smyrne, 237. — Monuments d'art, appréciés par un Afghan, 238. — Monument élevé à Berthollet, 286.
Mosquée turque projetée par M. Mélick, 162. — Mosquée ou cathédrale de Cordoue, 316.
Moucharabys et mâchicoulis des châteaux forts du Moyen-Age, 387.
Moyen-Age : Son architecture militaire, *voy.* Architecture. — *Moyen-*

Age monumental et archéologique, publié par M. Hauser, *voy.* Bibliographie.
Musée national aux Thermes et à l'hôtel de Cluny, 216. — M. Dusommerard, 217. — Rapport de M. Arago, *ib.* — Historique des deux monuments, 218. — Travaux à effectuer, *ib.* — Collection Dusommerard, 219. — Importance d'un musée de cette espèce, 220. — Historique des travaux qui furent faits à ces deux monuments, 221.

N.

Navigation aérienne, *voy.* Locomotion. — Navigation fluviale à vapeur, nouveau système, 95. — Navigation à vapeur : De la vis et de l'appareil palmipède, 191. — Navigation intérieure de la Suède, 274. — Le péage du Sund, *ib.* — Ses abus, 275. — Canaux de la Suède, 276. — Leur bonne construction, 277. — Détails de la navigation de Gothenbourg, à Stockholm, 278.
Nécrologie : Mort de Pétrus Perlet, peintre, 287.
Nécropoles antiques, 242.
Notre-Dame de Paris : Sa restauration projetée, 137. — Divergence des opinions, à propos de la restauration des édifices du Moyen-Age, *ib.* — Projets de MM. Arveuf, Danjoy, Lassus et Violiet-Leduc, 138. Mémoires de ces derniers sur la question et sur leur travail, 139. — Examen de ce mémoire, 140. — Travaux auxquels devrait se borner la restauration projetée, 141.

O.

Orfévrie chrétienne dans l'église d'Aix-la-Chapelle, 101.
Orgues de Notre-Dame de Bordeaux, 95,
Oubliettes des châteaux forts, 443.

P.

Palais mauresque, *voy.* Architecture arabe. — Palais des Thermes, *voy.* Musée national.
Papier goudronné : De son emploi pour couvertures, *voy.* Toits.
Parcieux (de), auteur du premier projet du canal de l'Yvette, 464.
Paris : Etudes sur cette ville, *voy.* Edilité.
Parthénon : Sa restauration, par M. Travers, 165. — Inclinaison de ses colonnes, *voy.* ce mot.
Pavage en bois, 285. — En bois et en grès, à Londres, 330. — Projet de canal de l'Yvette, pour amener des pavés à Paris, 465.
Payerne, inventeur d'une cloche à plongeur, 39.
Pécholier, inventeur d'un enduit contre l'humidité, 38.
Peinture sur verre : Causes de son infériorité aujourd'hui, 126. — Idée fausse que les artistes modernes ont des fonctions des verrières, 127. — Système adopté par les verriers du XIIIe siècle, 128. — Dans quelles circonstances la verrière peut être conçue comme un tableau, 129. — Hiérarchie de richesse qui doit exister dans les vitraux d'une église, *ib.* — Peinture sur lave de Volvic, 190. — Parti qu'on en pourrait tirer, 191.
Pénitencier cellulaire de M. Blouet : Réserves que nous voulions apporter dans cette question, 131. — Lettre critique de M. H. Horeau, 132. — Examen du projet de M. Blouet, 134. — Encombrement des bâtiments du centre, 136. — Réponse de M. Blouet, 333. — Réfutation des accusations de M. Horeau, *ib.*
Pentes sur les chemins de fer ; de leur influence économique ; *voy.* Chemins de fer.
Perlet (Petrus), peintre : Sa mort, 287.
Perreymond, un des rédacteurs de la *Revue*, auteur des articles : Etudes sur la ville de Paris, 25, 72, 413, 449 et 517.
Philibert de l'Orme : Conseil qu'il donne aux constructeurs, 432. — Anecdote sur lui, 528.
Pierres : Machine pour les percer, 38. — Différentes espèces de pierres que l'on trouve dans le plateau de Paris, 224.
Places du Carrousel et de la Bastille, 335. — Place Saint-Sulpice, 336.
Plans inclinés sur les chemins de fer : De l'économie relative des locomotives avec les machines fixes, 116.
Plates-formes des châteaux du Moyen-Age, 391.
Plâtre : Procédé pour le durcir, 478. — Plâtre des environs de Paris, son analyse, 479.
Police des rues : Ordonnance du 13 juillet 1764, sur les chéneaux et les gouttières, 57. — Ordonnance du bureau des finances sur le même objet, 58.
Pont de Saintes : Sa reconstruction, 90. — Son inauguration 91. — Ponts en marbre, à Aizani, 201. — Ponts des forteresses du Moyen-Age, 342. — Pont de l'hôpital de Rive-de-Gier, sa chute, 287.
Portes des forteresses et des villes du Moyen-Age, 349.
Poternes des forteresses du Moyen-Age, 349.
Poudre : Son emploi pour les grands déblais, 14.
Pratique : Une des quatre divisions des matières de la *Revue* ; voir à la table des sommaires les articles publiés sous ce titre.
Prison cellulaire, *voy.* Pénitencier.
Prix de règlement, *voy.* Règlement.

Pyramides d'Egypte, 24.

Q.

Quais : Projet de quais pour Londres, par M. Martin, 332.

R.

Ramonage des cheminées à la mécanique, 285.
Rapports au ministre de l'intérieur sur l'appareil de M. Rouillet ; *voy.* dessin.
Raulin (Victor), auteur de la carte géognostique du plateau tertiaire parisien, 222.
Recherches de métaux au fond de l'eau, 191.
Règlement (du) des mémoires, des ouvrages publiés sur cette matière, et du conseil des bâtimens civils, 363. — Possibilité d'un livre complet sur cette matière, 364. — Absence de méthode dans le livre de M. Morel, 365. — Omissions, *ib.* — Inexactitude dans les prix indiqués pour les fers, 366. — Prix pour la serrurerie, 367. — Nombreuses lacunes du livre, 371. — Erreurs graves dans les prix de peinture en bâtiment, 372. — A quelles causes M. Morel doit le succès de son livre, 373. — Lettre de M. Villy à M. Daly, 412. — Réponse de M. Daly, 413.
Renaud, architecte de la maison place Saint-Georges, à Paris, 555.
Restauration projetée de Notre-Dame de Paris, 137.
Rouillet, peintre, inventeur d'un appareil à dessiner, 374.
Routes d'empierrement : de leur entretien et de leur balayage, 40. — Le maximum de beauté correspond au minimum de dépense, *ib.* — Economie dans les frais de transport sur les bonnes routes, 41. — Economie dans les frais de construction, *ib.* — Nouveaux moyens de transport que la beauté des routes doit permettre d'adopter, 42. — Source de revenus dans les détritus, 43. — Pourquoi les plantations qui doivent être exclues des mauvaises routes peuvent au contraire servir à l'embellissement et à l'entretien des bonnes, 44. — Brochure sur leur construction, par M. L. Dumas, 240.
Ruches, 553. — Ruchers à l'air libre, *ib.* — Ruchers couverts, 554 — Explication des figures, 564.
Ruchers, introduction : Quelques mots sur les abeilles, 507. — Des ruches, 508. — Différentes ruches employées chez les anciens et dans les contrées étrangères, 509. — Efforts tentés pour leur perfectionnement, *ib.*—Ruches villageoise ou Lombard, 510.—Ruche écossaise, à hausses, ou à tiroir, 511. — Ruche à séparation, *ib.* — Ruche couchée, *ib.*—Ses inconvénients, 512.—Moyen de les éviter, *ib.* — Ruche de Nutt, 513. — Ruche des bois, 514. — Ruche à l'air libre, *ib.*— Ruche en livre ou à feuilles, de M. Hubert, *ib.*—Ruche de cabinet, *ib.* — Ruche perpétuelle de Désormes, 515. — Ruche des jardins, 516. — Ruche commune, dite ruche en cloche, 545. — Une variante de cette ruche, 546. — Manière de tracer sa forme, 547. — De la fabrication des ruches, 548. — Des hausses, 552. — Des ruchers, *voy.* ce mot. — Explication des figures, 554.
Rues : De leur nettoyage ; *voy.* Balayage.
Ruines de la ville d'Aizani ; *voy.* Aizani.
Ryder, inventeur d'une machine à forger le fer, 38.

S.

Sachs, inventeur d'un système de couverture en carton, 207.
Saint Urbain, à Troyes, son projet d'achèvement, 130.
Salon de 1843, 124. — Pourquoi la *Revue* n'a pas parlé du Salon de 1842, 125. — Travaux exposés en 1843, *ib.* — Peinture sur verre ; *voy.* ce mot. — Des compositions originales d'architecture, 130. — Restauration et achèvement de Saint-Urbain, à Troyes, projet par M. Berthelin, *ib.* — Projet de pénitencier cellulaire, par M. Blouet, 131, et *voy.* ce mot. — Projet d'église par M. Boltz, 160. — Galeries de fer ou serres, par M. Demeunynck, *ib.* — Fontaine par M. Garnaud, 161. — Projet de monument au duc d'Orléans par M. Hénard, *ib.* — Grandes halles pour Paris, par M. Magne, 162. — Mosquée turque, par M. Melick, *ib.* — Dessins archéologiques : L'Acropole et le trépied de Lysicrate d'Athènes, par M. Chiboys, 163. — Eglise de Moret, par M. Garrez, 164. — Dessins de MM. Jourdan, Lion, Arthur Martin, 165. — Restauration du Parthénon, par M. Travers. *ib.*
Sarcophages antiques, 245.
Serres ou galeries de fer, par M. Demeunynck, 160.
Serrurerie : Prix de règlement, 366.
Siret, inventeur d'un procédé pour désinfecter les fosses d'aisance, 474.
Société centrale des Architectes : Sa constitution, 141. — Historique de la formation de cette société, 166. — Avantages qui doivent résulter pour l'art de la formation de cette société, 167. — Statuts de la société, 168. — Règlement de la société, 172. — Critique de quelques-uns des articles des statuts, 175. — Composition du bureau, 177.

— Société archéologique d'Irlande : Sa formation, ses premiers travaux, 178.
— Société libre des Beaux-Arts : Ses encouragements, 142.
Souterrains des châteaux forts, 442.
Stade d'Aizani, 205.
Statistique des revenus et des dépenses de la ville de Paris, *voy.* Edilité.
Statue équestre du général Gobert, 142.

T.

Teisserenc (Edmond), un des rédacteurs de la *Revue*, auteur des articles : De l'influence économique des pentes dans les tracés de chemins de fer, 58, 103. — Histoire et description des voies de communication aux Etats-Unis, par M. Michel Chevalier (compte-rendu), 183. — Mémoire sur l'exploitation des chemins de fer, par Aug. Delaveleye (compte-rendu), 323.
Temple d'Aizani, ses ruines, 195. — Lois géométrales de l'inclinaison des colonnes dans les temples grecs, *voy.* Colonnes.
Terrassement : Procédé expéditif de déblai, 44.
Texier (Charles), architecte, un des rédacteurs de la *Revue* : Sa nomination de commissaire royal près les Ecoles des Beaux-Arts, 27, — Auteur de l'article : Ruines de la ville d'Aizani, 193.
Théâtre du Havre : Concurrents pour sa reconstruction, 94. — Offres faites pour sa reconstruction, 142. — Théâtre d'Aizani, 203. — Théâtre-Français : projet de sa reconstruction, 285.
Théorie : Une des quatre divisions des matières de la *Revue* ; voir à la table des sommaires les articles publiés sous ce titre.
Thermes (palais des) : Aqueduc qui y amenait les eaux, *voy.* Aqueduc.
Thumeloup, architecte, auteur du livre : Leçons élémentaires d'architecture, 429.
Tire-ligne de poche à palettes changeantes, 240.
Toits plats : Livres allemands sur ce sujet, 151. — Toits en argile : choix des matières qui les composent, 152. — Le goudron de charbon, 153. — Autres matières qu'on y mélange, *ib.* — Préparation de l'argile, *ib.* — Du lattage, de son inclinaison et de la formation de la gouttière, 154. — De l'application du mélange argileux et de sa consolidation au moyen du goudron et d'autres substances, 155. — De l'emploi de quelques mastics pour la couverture des toits plats, 156. — Du mastic argileux, 157. — Du mastic au charbon de bois, 158. — Du mastic aux cendres de charbon de terre, 159. — Couvertures en papier ou carton goudronné, 205. — Manière anglaise d'opérer, 206. — Manière suédoise, *ib.* — Manière de M. Sachs, 207. — De la couverture des toits en carton, 208. — De la couverture des toits en asphalte, 209. — D'un bitume artificiel pour cet usage, 212. — De la couverture par un cimenthuileux, 214. — Toits des forteresses du Moyen-Age, 391.
Tombeaux, *voy.* cimetières. — Tombeau de Napoléon : Crédit supplémentaire, 96.
— Tombeau de Napoléon : Rapport sur le projet de loi tendant à ouvrir un crédit de 1,500,000 fr. en addition à celui de 500,000 pour sa construction, 179. — Assertions erronées et insinuations fausses de ce rapport, 181. — Contradictions entre le rapport de la commission de la Chambre et celui de la commission nommée pour juger les projets, 182. — Tombeaux d'Aizani, 202.
Tombereau balayeur, *voy.* Balayage.
Tours rondes d'Irlande : Travail de M. Petrie sur ce sujet, 178. — Tour de Montlhéry, 340. — Tours du Moyen-Age, 354.
Travaux de bâtiment : Du règlement de leurs prix, *voy.* Règlement.
Travers, un des exposants au Salon, 165.
Trépied de Lysicrate : Dessins de M. Chiboys, 163.
Trésor de l'église d'Aix-la-Chapelle, *voy.* Eglise.
Tumuli des Etrusques, 242.
Tunnel de Tourville : Son mauvais état, 145.
Tuyaux en terre cuite de l'aqueduc romain de Chaillot, 150.

V.

Verrières, *voy.* Peinture sur verre.
Versepuy, inventeur d'un procédé qui diminue les dangers de la fabrication du blanc de céruse, 480.
Villeroy (le ch.), ingénieur, auteur de l'article : Lois géométrales de l'inclinaison des colonnes dans les temples grecs, 469.
Villy, vérificateur en serrurerie, sa lettre à M. Daly, 412.
Vincennes (château de), 347.
Viollet-Leduc, architecte, un des concurrents pour le projet de restauration de la cathédrale de Paris, 138.
Visconti, *voy.* Tombeau de Napoléon. — Son rapport sur l'état du beffroi de Valenciennes avant sa chute, 94. — Sa fontaine de la place Saint-Sulpice, 336.
Voies publiques : De leur nettoyage, *voy.* Balayage.
Voutes du moyen âge : Mémoire de M. Willis sur leur construction, 3.

— Introduction, *ib.* — Ouvrages publiés sur cette matière, 4. — Utilité du présent travail, 5. — Section première : De la construction générale des voûtes au Moyen-Age, 6. — Voûtes normandes, *ib.* — — Voûtes à nervures, *ib.* — Leur développement à Westminster, 8. — Construction à nervures et à panneaux, 9. — Méthode géométrique qui présidait à cette construction, 11. — Négligence qu'apportaient les ouvriers du Moyen-Age à l'exécution des détails, 14.
— Voûtes de l'église d'Aix-la-Chapelle : leur splendeur, 98.
Section deuxième : De la courbure des nervures, 289 et suiv. — Voûte d'arête romaine, *ib.* — Influence de la différence des cordes sur la courbure des nervures, 290. — Des arêtes faitières, et de l'influence de leur forme sur la courbure des nervures, 291 et suiv. — Deux systèmes de tracés des nervures à un seul centre, 292. — Des voûtes italiennes et anglaises du Moyen-Age, *ib.* — Grande influence de la section horizontale du massif des tympans sur le caractère des voûtes, 294. — Les architectes du Moyen-Age commençaient par déterminer sans doute la nervure diagonale, 296. — Système vicieux des architectes dans l'arrangement des nervures des voûtes gothiques, *ib.* — Connaissances de de l'Orme, de Derand, de de La Rue et de Frezier, au sujet des voûtes gothiques, 297. — William Halfpenny et M. Nicholson recommandent de mauvais procédés pour déterminer les courbures des nervures, *ib.* — Mutuelle dépendance de la forme des faîtières, de la section horizontale du tympan massif et de la courbure des nervures, 298. — Les formes des sections-milieux résultaient sans doute des diverses méthodes employées par les différentes écoles d'ouvriers, pour trouver les centres et les rayons des nervures, 299. — Les surfaces courbes constituent l'élément essentiel des voûtes romaines et italiennes; ce sont les nervures qui forment cet élément dans les voûtes gothiques, *ib.* — Dans une nervure à deux centres, lorsque le rayon de l'arc inférieur est déterminé, il y a deux manières de disposer le rayon de l'arc supérieur, de façon à ce que la nervure réponde à telle corde et à telle flèche qu'on voudra, 300. — Manière de représenter par des nombres la courbure des nervures; procédé qui permet d'en publier un grand nombre sans recourir à la gravure, 304.

Section troisième : Des nervures faîtières, des liernes et des clefs pendantes, 481 et suiv. — Ce qu'on appelle « nervures faîtières » et « liernes », *ib.* et suiv. — Tracé géométrique des clefs et des liernes, 482 et suiv. — Second système de tracé, 485. — Progrès opéré dans le tracé des clefs, 487. — Des liernes comme moyen décoratif, *ib.* et suiv. — Les dispositions décoratives des voûtes sont subordonnées à des procédés géométriques de construction, 488. — Rapport de l'aspect géométral et de l'aspect perspectif des voûtes à liernes, *ib.* — Des amorces des nervures taillées dans les clefs, 490. — Dans quelques voûtes à liernes, le système de construction à nervures et à panneaux est abandonné, 490 et suiv.
Section quatrième : Des voûtes en éventail, 491 et suiv. — Toutes les nervures y ont la même courbure, *ib.* — Description de ces voûtes, 492. — Différence entre la voûte en étoile et la voûte en éventail, *ib.* — De la construction des voûtes en éventail, 492 et suiv. — Voûtes de la chapelle de Henri VII, à Westminster, 499 et suiv. — Liste des principales voûtes en éventail, 502. — Les tailleurs de pierre de Gloucester sont les inventeurs des voûtes en éventail, 504. — Voûte de la chapelle de Saint-Georges, à Windsor, 505 et suiv. — La description, 506 et suiv.
Appendice de la section II, traitant de la courbure des nervures, 529. — Importance de la forme du tympan solide, démontrée par les voûtes du cloître de Norwich, 532. — Manière de relever la courbure des nervures, 535 et suiv.

W.

Watt : Divers perfectionnements introduits par lui dans les machines à vapeur, 186.
Westminster (abbaye de) : Ses voûtes : *voy.* ce mot.
Whithworth, inventeur de la machine à balayer, 269.
Willis, architecte anglais, auteur d'un mémoire sur la construction des voûtes du Moyen-Age, 3.

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE DES SOMMAIRES

DONNANT L'ORDRE DANS LEQUEL LES PLANCHES ONT PARU.

N° DE JANVIER. — INTRODUCTION, 1. — HISTOIRE : Mémoire de M. Willis, *membre de l'Institut des architectes britanniques*, sur la construction des voûtes au Moyen-Âge ; traduit de l'anglais par M. César Daly, *architecte*, 3. — PRATIQUE : De la locomotion aérienne, par M. César Daly, 13. — MÉLANGES : Troisième Étude sur la ville de Paris : État actuel de la ville, par M. Perreymond, 23. — Extraits de journaux étrangers : Enduit contre l'humidité ; Nouvelle machine à forger ; Machine à percer les pierres, 38 ; Cloche de plongeur, 39. — Bibliographie : De l'entretien des routes d'empierrement, par L. Dumas (suite et fin), 40. — Procédé expéditif de dessin, 44. — Nouvelles et faits divers : Jurisprudence ; Nomination de M. Chambert ; M. Malpièce ; Nomination de M. Ch. Texier ; Nomination de M. César Daly à l'Académie des Beaux-Arts de Stockholm. — Publications nouvelles. — *Deux planches sur acier, représentant, la 1re, les Détails des Constructions en fer des Boutiques, n° 17, rue de la Paix, à Paris ; et la 2me, les plans d'une Maison située place Saint-Georges, aussi à Paris.*

N° DE FÉVRIER. — HISTOIRE : Notice historique sur l'église Saint-Paul, à Saint-Denis, près Paris, par M. F. Debret, *membre de l'Institut, architecte de l'Eglise Saint-Denis*, 49. — PRATIQUE : Des Chéneaux et des Gouttières, par M. H. Janniard, *architecte*, 54. — MÉLANGES : De l'influence économique des pentes dans les tracés de chemins de fer, par M. E. Teisserenc, 59. — Quatrième et cinquième étude sur la ville de Paris, par M. Perreymond, 72. — Ouverture des chemins de fer d'Orléans et de Rouen, 88. — Pont de Saintes, 90. — Nouvelles et faits divers : Paris, 94 ; Catastrophe du 8 mai ; Jugement. — Concours d'esquisses pour le grand prix d'architecture. — Comité des monuments historiques. — Départements, 94. Chute du beffroi de Valenciennes. — Théâtre du Havre. — Orgue de Bordeaux. — Navigation fluviale à vapeur. — Cours d'iconographie chrétienne par M. Didron. — Tombeau de Napoléon. — Publications nouvelles. — *Une planche gravée sur acier, à l'effet, représentant le Portail septentrional de la cathédrale de Chartres.*

N° DE MARS. — HISTOIRE : L'église d'Aix-la-Chapelle, Châsse de Notre-Dame, par M. Arthur Martin, 97. — PRATIQUE : Écoulement des eaux des cuisines, 402. — MÉLANGES : De l'influence économique des pentes dans les tracés de chemins de fer, par M. Edmond Teisserenc, 103. — De l'Enseignement de l'architecture en Angleterre, par M. César Daly, 124. — L'Exposition annuelle d'architecture au Louvre (première partie), par M. C. D., 124. — Restauration projetée de Notre-Dame de Paris, par M. César Daly, 137. — Société centrale des architectes, 144. — Nouvelles et faits divers : Vote des Chambres relatifs à quelques monuments ; — l'École d'arts et métiers d'Aix ; — Société libre des Beaux-Arts ; — Théâtre du Havre ; — Statue équestre du général Gobert ; — Archéologie ; — Couture gauloise en or ; — Fouilles de Saint-Denis ; — Mauvais état du Tunnel de Tonnerre ; — Chemins de fer anglais ; — Transport des troupes par chemins de fer ; — Sauvetage. — Publications nouvelles, 144. — *Deux planches sur acier, représentant : l'une, Pl. 4, vol. 4, planche à l'effet, la Locomotive aérienne à vapeur de M. Henson ; l'autre, Pl. 3, vol. 4, divers détails de Chéneaux, de Gouttières et de Toits plats.*

N° D'AVRIL. — HISTOIRE : — L'Aqueduc romain d'Arcueil. Découverte de nouveaux Vestiges de ce monument, par M. H. Janniard, *architecte*, 145. — PRATIQUE : Des Toits plats couverts en argile et autres substances. (1re partie), 151. — MÉLANGES : L'Exposition annuelle d'Architecture au Louvre (suite), par M. César Daly, 160. — Société centrale des Architectes, 166. — Société archéologique d'Irlande, 178. — Tombeau de l'empereur Napoléon, 179. — Bibliographie : Histoire et description de Voies de communication aux États-Unis et des Travaux d'art qui en dépendent, par Michel Chevalier, compte rendu par M. Teisserenc, 183. — Lettre de M. Miller, ingénieur-mécanicien, constructeur à Londres, et réponse de M. Campagnac, ing. de la Marine, 185. — Nouvelles et faits divers : De la Peinture sur lave de Volvic ; Recherche des métaux au fond des eaux ; De la navigation transatlantique par la vapeur, examinée sous le point de vue commercial. — Publications nouvelles. — *Trois planches sur acier, représentant toutes trois divers systèmes de Chéneaux, de Toits plats et de Couvertures, ainsi que les appareils nécessaires à leur construction.*

N° DE MAI. — HISTOIRE : Ruines de la ville d'Aizani (Asie Mineure), découvertes en 1825, par M. Ch. Texier, *correspondant de l'Institut*, 193. — PRATIQUE : Des Toits plats couverts en argile et autres substances (suite et fin), 205. — MÉLANGES : Musée national aux Thermes et à l'hôtel de Cluny, 216. — Bibliographie : Carte géognostique du plateau central de la France, par V. Raulin, 222. — Correspondance : Lettre de M. Gourlier et réponse de M. Janniard, 229. — Lettres de M. Miller, et réponse de M. A. Campagnac (deuxième et dernière partie), 234. — Nouvelles et faits divers : Monument homérique du docteur Bulard. — Des monuments d'art, appréciés par un Afghan. — Intéressante découverte. — Encore un débris antédiluvien. — Nouveau système de chemin de fer pour faciliter la montée des pentes, l'enrayement, et empêcher le déraillement. — Nouveau tire-ligne de poche à palettes changeantes. — Nouveau mortier hydraulique. — *Une planche sur acier, représentant l'élévation d'une maison située place Saint-Georges, à Paris ;* M. Ed. Renaud, *architecte.*

N° DE JUIN. — HISTOIRE : Coup d'œil sur les cimetières de Paris, par M. H. Janniard, architecte, 241. — PRATIQUE : Du nettoyage à la mécanique des voies publiques, par M. C. E. Clerget, 255. — MÉLANGES : De la navigation intérieure de la Suède, par M. Casimir Leconte, 274. — Eclairage électrique, 279. — Correspondance : — Première lettre sur l'Angleterre, par M. César Daly, 284. — Nouvelles et faits divers, 284. — Paris : École des Beaux-Arts ; Concours pour le grand prix. — Projet de reconstruction du Théâtre-Français. — Pavage en bois. — Ramonage à la mécanique de cheminées. — Nomination de M. Hittorff à l'Académie de Vienne. — M. Labrouste. — Monument homérique élevé par souscription à Berthollet. — Réponse de M. Blouet à M. Horeau. — Départements : Chute d'un pont. — Inondations. — Nécrologie : Mort de M. Perlet. — Publications nouvelles. — Accident sur le chemin de fer de Versailles (rive droite). — *Deux planches sur acier, représentant : l'une, Pl. 8, quelques tombeaux antiques à Aizani, (Asie Mineure), dessinés par* M. Ch. Texier, *gravés par* M. Ch. Huguet ; *la seconde, Pl. 9, divers projets d'aménagements, etc., pour les cimetières de Paris ; dessin de* M. Janniard, *gravure de* M. Ch. Huguet.

N° DE JUILLET. — HISTOIRE : Mémoire de M. Willis sur la construction des voûtes au Moyen-Age, traduit de l'anglais par M. César Daly, 289. — PRATIQUE : Mémoire sur des Essais de chaussées en bitume, par M. de Coulaine, *ing. en chef des ponts et chaussées*, 300. — MÉLANGES : Bibliographie. Essai sur l'architecture des Arabes et des Maures, en Espagne, en Sicile et en Barbarie, par M. Girault de Prangey, compte-rendu par M. Alphonse de Calonne, 314. — Mémoire sur l'exploitation des chemins de fer en général, par M. Dedreuleye, compte-rendu par M. Ed. Teisserenc, *ing. civ.*, 233. — Nouvelles publications, 328. — Correspondance : Deuxième lettre sur l'Angleterre, par M. César Daly, 329. — Réponse de M. Blouet à la lettre de M. H. Horeau, 332. — Nouvelles et Faits divers : La place du Carrousel et la place de la Bastille : — Fontaine Saint-Sulpice ; — De l'humidité dans les murs. — *Trois planches gravées sur acier par M. Huguenet, et représentant : l'une (Pl. 2, vol. 4, divers détails de construction de voûtes gothiques ; la seconde (Pl. 11, vol 4., la voûte du Lady chapel, Eglise de Saint-Sauveur, à Londres ; la troisième Pl 7, vol. 4., les détails de l'ordre du temple de Jupiter, à Aizani, Asie Mineure.*

N° D'AOUT. — HISTOIRE : Architecture militaire du Moyen-Age, 337. — Grand hôpital de Milan, 338. — PRATIQUE : Machine à balayer de M. Whitworth, par M. C. D., 339. — Du Reglement des Mémoires, des Ouvrages publiés sur cette matière, et du Conseil des Batiments civils, par M. Th. Lachez, *architecte, inspecteur des Travaux de la Ville*, 363. — MÉLANGES : Rapport fait au ministre de l'Intérieur sur le procédé de M. Rouillet, 374. — *Deux planches sur métal, représentant : l'une, Pl. 10, la Machine à balayer de M. Whitworth ; l'autre, Pl. 15, un fragment du Grand Hôpital de Milan ; en outre, 32 gravures sur bois dans le texte.*

N° DE SEPTEMBRE. — HISTOIRE : Architecture militaire du Moyen-Age (*suite*), col. 385. — PRATIQUE : Des constructions en métal, par M. A. Delavelye, 402. — MÉLANGES : Du Règlement des Mémoires, des ouvrages publiés sur cette matière, et du Conseil-général des batiments civils, 412. — Sixième étude sur la ville de Paris, par M. Perreymond, 413. — Bibliographie : Leçons élémentaires d'architecture, par M. A. Thumeloup, architecte, 429. — Un conseil aux constructeurs, 431. — *Trois planches sur métal, représentant : l'une, divers détails et modèles des constructions en fer ; les deux autres, les 1er et 2e étages, travées du milieu, d'une maison située place Saint-Georges, à Paris, et bâtie par* M. Renaud, *architecte. — En outre*, 36 *gravures sur bois dans le texte.*

N° D'OCTOBRE. — HISTOIRE : Architecture militaire du Moyen-Age (*suite et fin*), col. 449. — MÉLANGES : Fin de la sixième étude sur la ville de Paris : Moyen d'arrêter le déplacement de Paris, 433. Septième étude : Possibilité matérielle de l'exécution simultanée des travaux proposés pour arrêter ce déplacement, 440. Huitième étude : Comment il serait possible de fournir d'eaux abondantes la partie méridionale de Paris et d'obtenir un rabais considérable sur certains matériaux de construction et de pavage, 446, par M. Perreymond. — Macédoine : De l'assainissement des fosses d'aisance ; — Des ciments et des chaux hydrauliques, par M. Vicat ; — Procédé pour durcir le plâtre ; — Sur les platres des environs de Paris, par M. Berthier ; — Procédé pour rendre la fabrication de la céruse moins dangereuse. — *Deux planches sur acier, représentant : l'une double, un Plan du centre de Paris avec l'indication des changements projetés par* M. Perreymond ; *l'autre, la Travée du deuxième étage d'une maison place Saint-Georges, 26, bâtie par* M. Renaud, *architecte. En outre, 27 gravures sur bois dans le texte.*

N° DE NOVEMBRE. — HISTOIRE : Mémoire de M. Willis sur la construction des voûtes au Moyen-Age, traduit de l'anglais par M. César Daly (2e partie), 481. — PRATIQUE : Architecture rurale, des ruches et des ruchers, par M. H. Janniard, *architecte*, 507. — MÉLANGES : Neuvième étude sur la ville de Paris : Des ressources passées et présentes de la ville de Paris, et de sa richesse à venir basée sur un accroissement du revenu des établissements communaux, par M. Perreymond, 517. — Anecdote sur Philibert De l'Orme, 528. — *Trois planches sur acier (Pl. 12, 17 et 19), représentant toutes trois des détails de construction des voûtes gothiques.*

N° DE DÉCEMBRE. — HISTOIRE : Mémoire de M. Willis sur la construction des voûtes au Moyen-Age, traduit par M. César Daly (4e et dernière partie), 529. — Architecture des Abor gènes de l'Amérique centrale, par L. Batissier, 537. — Hôtel de Ville de Paris et Cathédrale de Chartres, par M. César Daly, 543 et 544. — PRATIQUE, architecture rurale : Des ruches et des ruchers, par M. H. Janniard *architecte* (2e article), 545. — Maison particulière construite par M. Ed Renaud, par M. César Daly, 545. — Table des matières. — *Trois planches sur acier, représentant : l'une, Pl. 21, plusieurs especes de ruches ; une autre. Pl. 25, divers systèmes de ruchers ; et la troisième, Pl 28, la porte-cochère de la maison de la place Saint-Georges, 26, bâtie par* M. Ed. Renaud, *architecte.*

FIN DE LA TABLE DES SOMMAIRES.

TABLE DES 125 GRAVURES SUR BOIS INSÉRÉES DANS LE TEXTE.

Aérostat locomoteur, 23.
Appareil à dessiner de M. Rouillet : Figures descriptives, 379, 381, 383 et 384.
Bastille : Ses mâchicoulis, 389. — Son plan, son élévation et sa coupe, 446,
Brèche du donjon de Chauvigny, 396.
Carcassonne : Plan de sa forteresse, 348. — Plan de la forteresse et de la ville, 433.
Castera (le) : Tour près de Bordeaux, ses plans, 448.
Château fort du Moyen-Age : Plan, 338.
Château-Gaillard (le) : Son plan, 339. — Son donjon, 397.
Château : De Paleuse, vue tiré d'un manuscrit, 347. — Château de Vincennes, sa vue, 347 ; son plan, 433. — Portes du château de Loches, 351, — Porte du château de Saint-Sauveur-le-Vicomte, son plan, 352 ; sa coupe et son élévation, 353. — Tours des châteaux de Fougères, 355 ; de Loches, 357. — Mâchicoulis du château des papes, à Avignon, 389. — Tour du château de Nogent-le-Rotrou, 393. — Courtine du château de Beaucaire, 395. — Plan du château de Blanquefort, 402. — Plans des châteaux de Coucy et de Vincennes, 433. — Vue du château de Courcy, 434. — Plan du château de Saumur, 435. — Tour du château de Fougères, 436. — Magasin du château de Viviers, 442. — Oubliettes du château de Chinon, 443. — Plan du château de Fougères, 444. — Plan du château du vieux Louvre, 445. — Plan et coupe du château de Chalusset, 447.
Chausse-Trappe du Moyen-Age, 342.
Coupe de fossés de châteaux forts, 341. — Coupe du donjon de Chalusset, 440. — Coupe de la Bastille, 446. — Coupe du château de Chalusset, 447.
Courtine du château de Beaucaire, 395.
Créneaux d'Avignon, 386. — Sept variétés de créneaux, *ib.* et 387.
Cuisines : Ancien et nouveau système de tuyaux pour l'écoulement des eaux, 102.
Donjon de Chauvigny : Sa brèche, 396. — Donjon de Château-Gaillard, 397. — Donjon de Coucy, 434. — Donjon de Chalusset, 440.
Echauguette, 394.
Enceinte de la ville de Moulins, 391.
Escalier de la tour de Montlhéry, 438.
Evier : Ancien et nouveau système de tuyaux pour l'écoulement des eaux, 102.
Façade d'un édifice de Chichen-Itza, 543.
Fenêtre de châteaux forts, 439.
Fossés de châteaux forts : Leurs coupes, 341.
Hotel de Sens à Paris : Elévation de la porte extérieure, 351. — Meurtrière, 354. — La porte intérieure, 388.
Lanternon de la tour Saint-Michel, à Saumur, 395.
Louvre (le vieux) : Son plan, 445.
Machicoulis de la Bastille et du château des papes, à Avignon, 389. — Mâchicoulis de l'enceinte d'Avignon, 290. — Trois autres variétés de mâchicoulis, *ib.* — Mâchicoulis du château de Melun et de la rue Saint-Sauveur, à Paris, 391. — Mâchicoulis de la porte de Joigny, 392.
Magasins du château de Viviers, 442.
Maison de Sollacero, en Corse, 437.
Meurtrière de l'hôtel de Sens, 354. — Différentes espèces de meurtrières, 399. — Coupes de deux meurtrières, 401,
Mosaïque romaine du musée d'Avignon, 385.
Moucharabys de l'enceinte d'Aigues-Mortes, 387 ; de la porte intérieure de l'hôtel de Sens, 388.
Oubliettes du château de Chinon, 443.
Pénitencier cellulaire, 134.
Plan d'un château fort, 338. — Plan de la situation d'une forteresse, 339. — Plan du Château-Gaillard, *ib.* — Plan de la forteresse de Carcassonne, 348. — Plan de la porte de Moret et de celle du château de Saint-Sauveur-le-Vicomte, 352. — Plans de diverses tours du Moyen-Age, 356 et 357. — Plans du château de Blanquefort, 402. — Plan d'une partie du centre de Paris, 425. — Plan du château de Coucy, 433. — Plans des châteaux de Saumur et de Carcassonne. 435. — Plan de la tour de Montlhéry, 438. — Plan de la tour blanche d'Issoudun, 439. — Plan de la tour de Clansayes, 442. — Plan du château de Fougères, 444. — Plan du vieux Louvre, 445. — Plan de la Bastille, 446. — Plan du château de Chalusset, 447. — Plan du Castera, 448.
Plans des tympans des voûtes du cloître de Norwich (Angleterre), 533.
Ponts de Lamentano, de Cahors, d'Aigues-Mortes, de Sutri ; pont sur le Tavignano, 345. — Disposition d'un pont romain, 349.
Porte Saint-Jean, à Provins : Vues extérieure et intérieure, 443. — Porte de la tour de Cesson, 344. — Portes d'Aigues-Mortes, de Hal, de San-Vincente, 348 et 350. — Portes du château de Loches, de l'hôtel de Sens, 351. — Porte de Moret, plan et élévation, 352. — Plan de la porte du château de Saint-Sauveur-le-Vicomte, *ib.* et 353. — Porte de Cadillac, *ib.* — Porte romaine, 385. — Mâchicoulis de la porte de Joigny, 392.
Prison : Esquisse d'un projet de pénitencier cellulaire, 134.
Remparts d'Aigues-Mortes, 398.
Tapisserie de la reine Mathilde, 342.
Téocali de Guatusco, 539.
Tour de Montlhéry, 340. — Tour de Cesson, sa porte dans l'état actuel et restaurée, 344. — Plan de la tour de Saumur, 354. — Tours de Narbonne, du château de Fougères, de Provins, 355 ; d'Angoulême, de Vez, de Loudun, élévation et plan, 356. — Plans de diverses tours, *ib.* — Tour du château de Loches, plan de la tour blanche d'Issoudun, 357. — Tour de Beaucaire, *ib.* — Tour du château de Nogent-le-Rotrou, 393. — Tour du Palais-de-Justice, à Paris, *ib.* — Tour de Semur, 314. — Tour Saint-Michel, à Saumur, 395. — Plan de la tour d'Albaye, 434. — Tour du château de Fougères, 436. — Plan et escalier de la tour de Montlhéry, 438. — Tour de Clansayes, son élévation, 441 ; son plan, 442.
Tympans des voûtes du cloître de Norwich, 533.

FIN DE LA TABLE DES 125 GRAVURES INSÉRÉES DANS LE TEXTE.

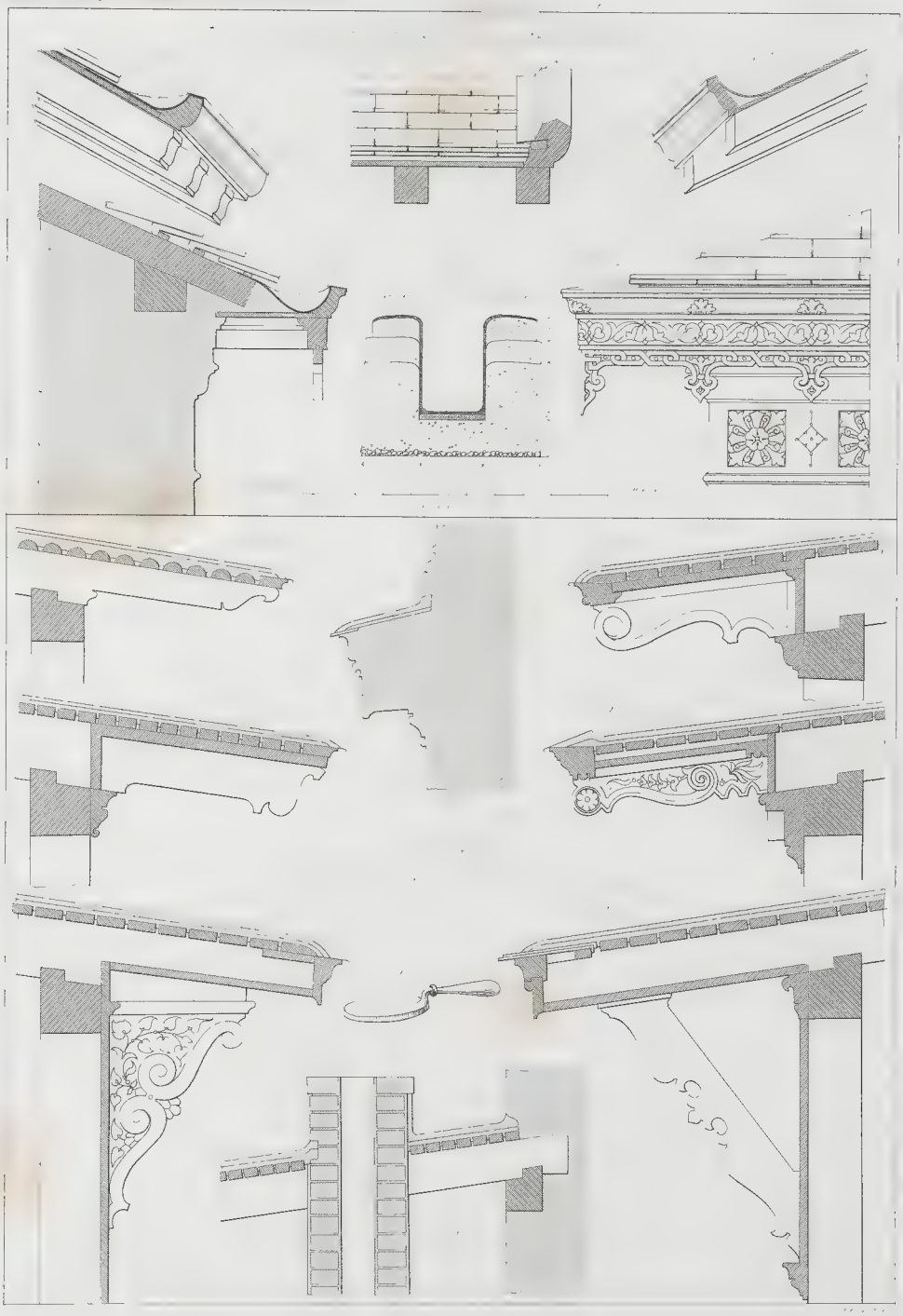
TABLE DES GRANDES PLANCHES.

(AVIS AU RELIEUR.)

Nos des Pl.	TITRES DES PLANCHES.	Col.
1	Frontispice	1
1.	Locomotive aérienne à vapeur	48
2.	Détails de constructions des voûtes gothiques	48
3.	Chénaux et toits plats	96
4.	Toits plats.	192
5.	Id	192
6.	Id	192
7.	Détails de l'ordre du temple de Jupiter à Aizani.	240
8.	Tombeaux antiques à Aizani	240
9.	Cimetières de Paris.	288
10.	Machine à balayer	288
11.	Voûte de la chapelle de Notre-Dame.	336
12.	Détails de construction des voûtes gothiques.	336
13.	Grand hôpital de Milan (rez-de-chaussée)	384
14.	Construction en métal.	432
15.	Plan du centre de Paris.	432
16.	Vue de l'extrados de la voûte de la chapelle de Saint-Georges, à Windsor	528
17.	Détails de construction des voûtes gothiques	528
18.	Voûte en éventail de la cathédrale de Peterborough.	528
19.	Détails de construction des voûtes gothiques.	528
20.	Voûte de la chapelle de Henri VII (Westminster)	528
21.	Ruches et ruchers.	528
22.	Elévation de l'ancien Hôtel-de-Ville de Paris.	560
23.	Portail de la cathédrale de Chartres.	560
24.	Chœur de la cathédrale de Chartres.	560
25.	Ruches et Ruchers	560
26.	Maison de la place Saint-Georges, plan	560
27.	Id., élévation.	560
28.	Id., grande porte.	560
29.	Id., travée du 1er étage	560
30.	Id., travée du 2e étage.	560
31.	Id., travée du 3e étage.	560

FIN DE LA TABLE DES GRANDES PLANCHES

IMPRIMERIE L. TOINON ET Cie, A SAINT-GERMAIN



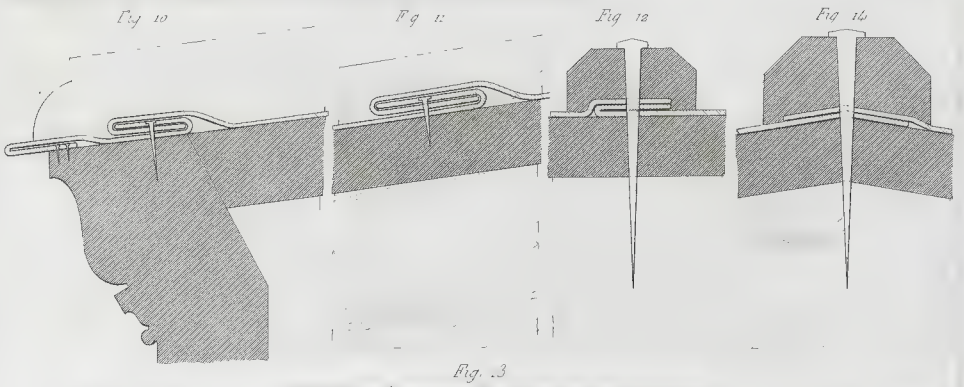
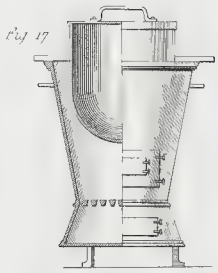
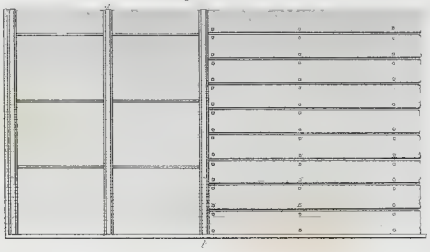
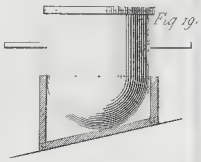
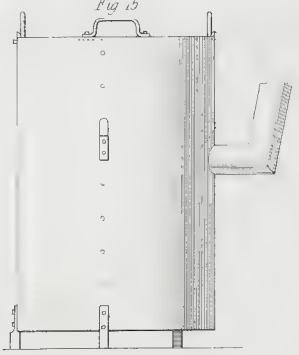


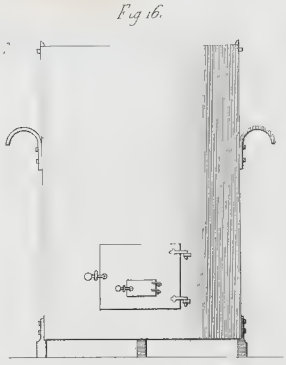
Fig. 13

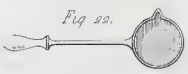


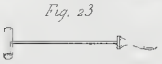


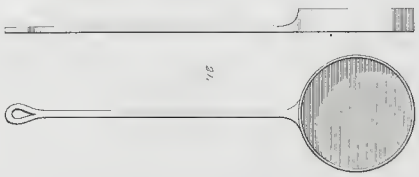


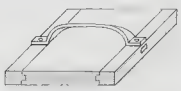






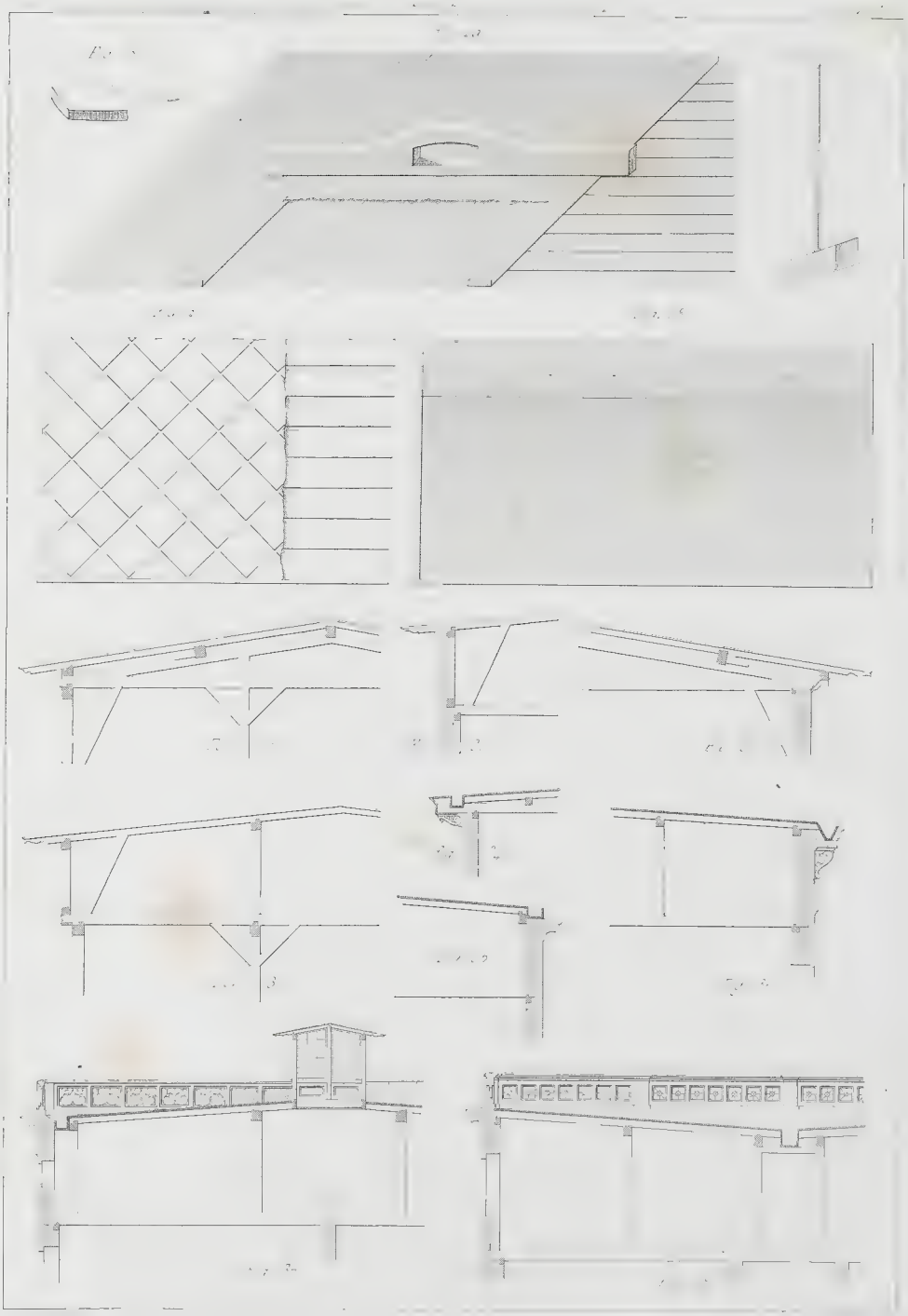


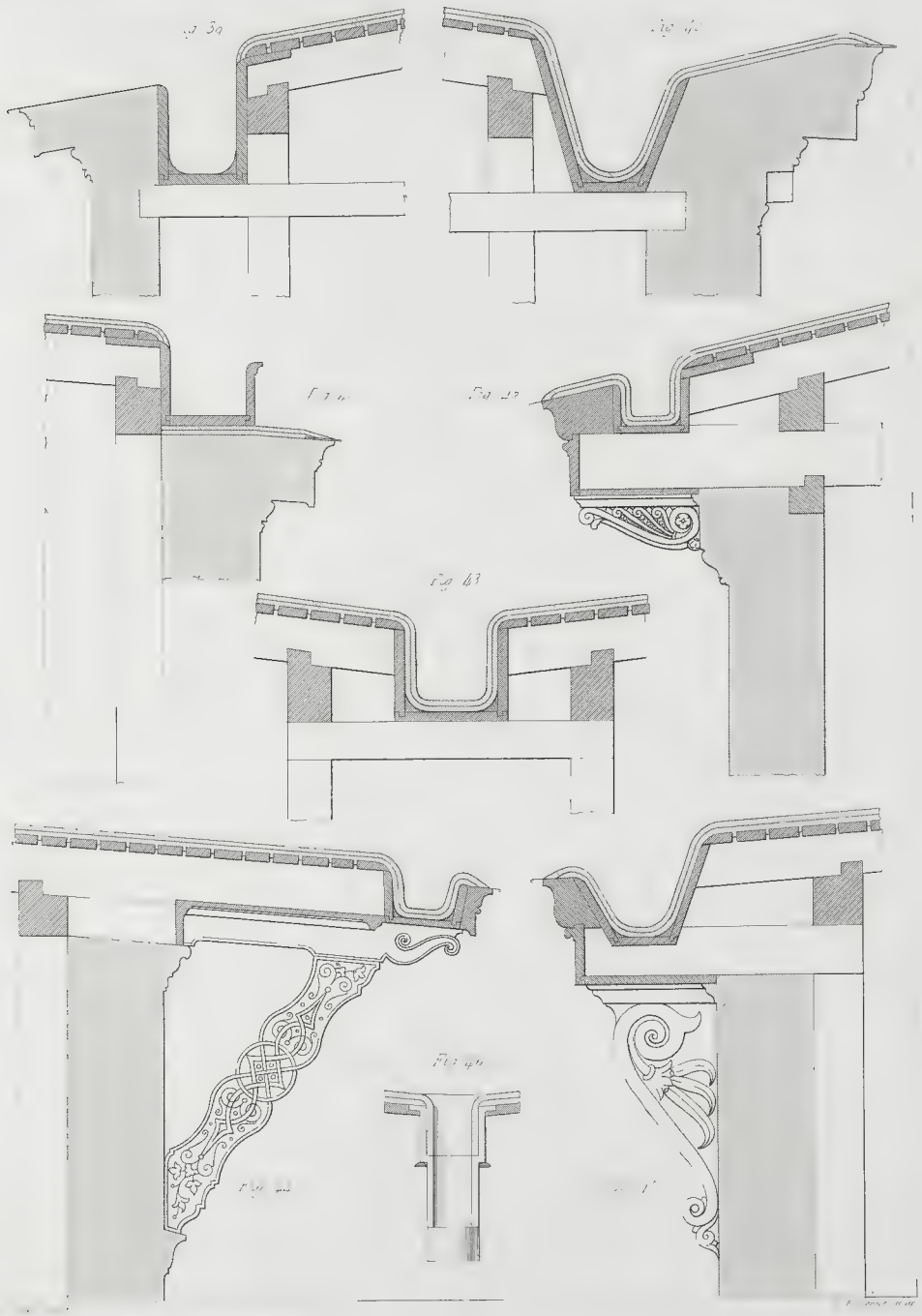


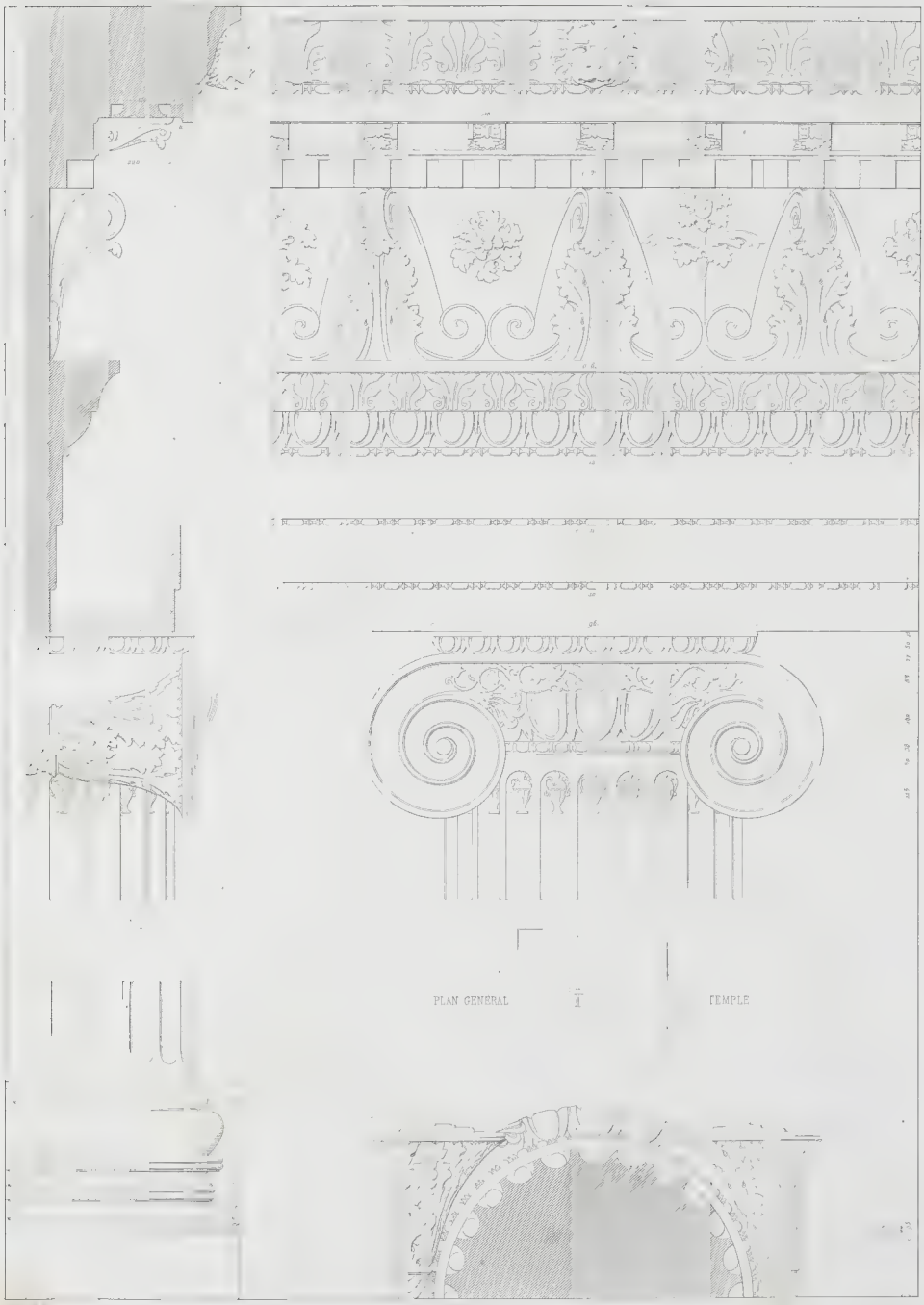


TOITS PLATS

Couverts en zinc ou autres substances

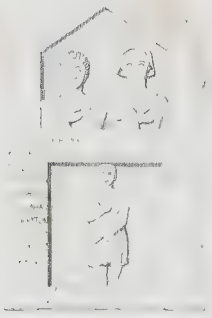


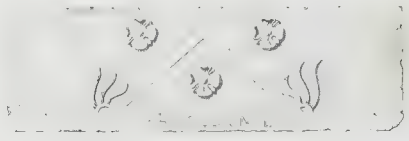




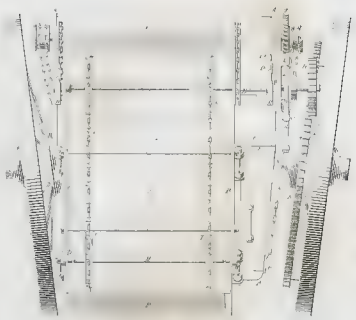
PLAN GENERAL

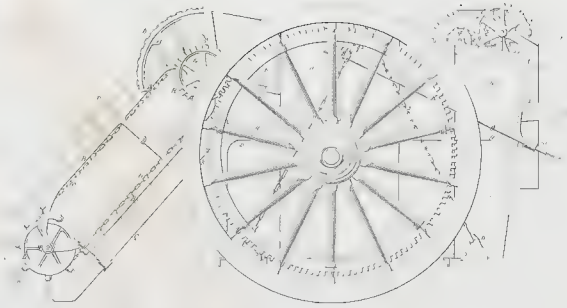
TEMPLE

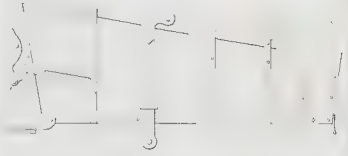


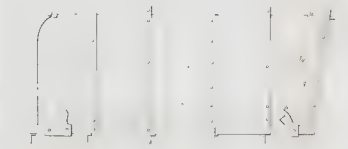


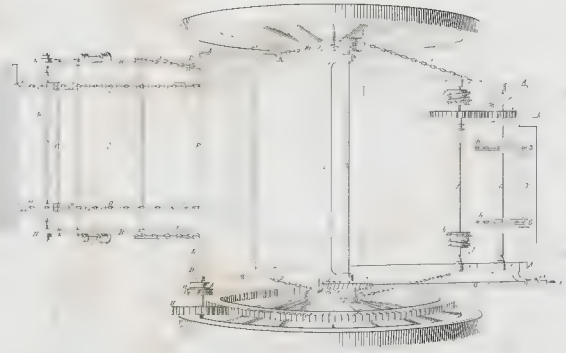
IMPRIMERIE DE PARIS

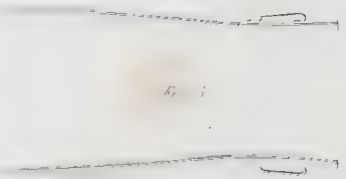










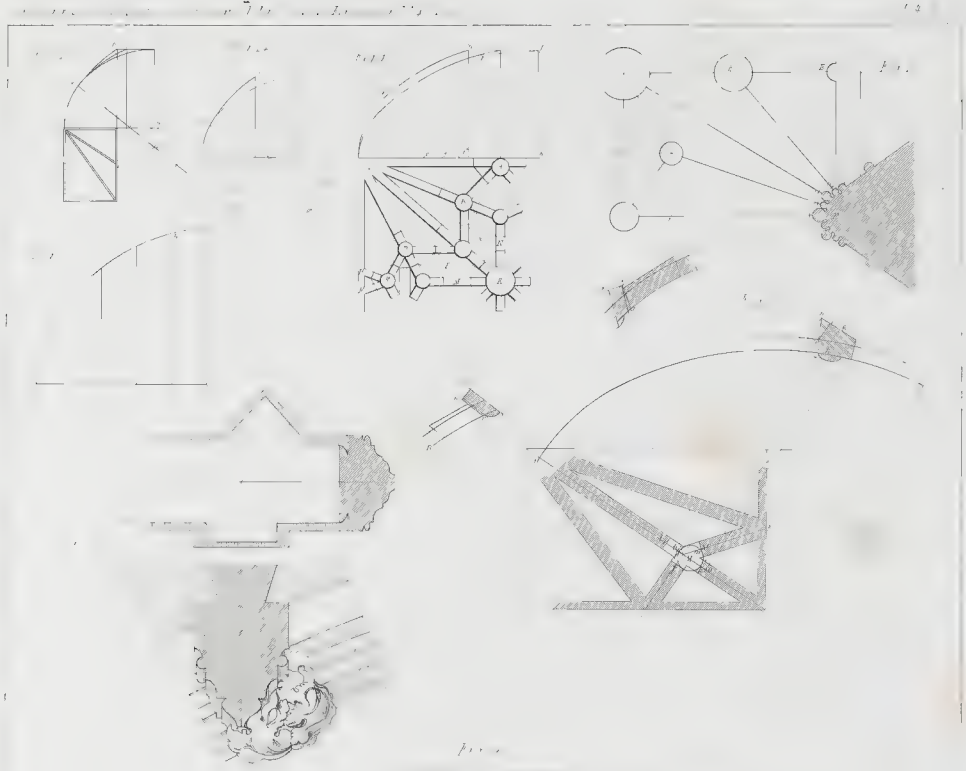


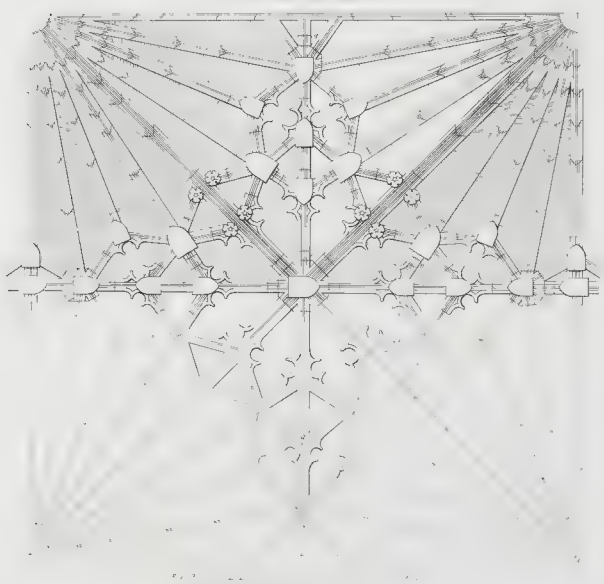
MATION: A BALAYLR

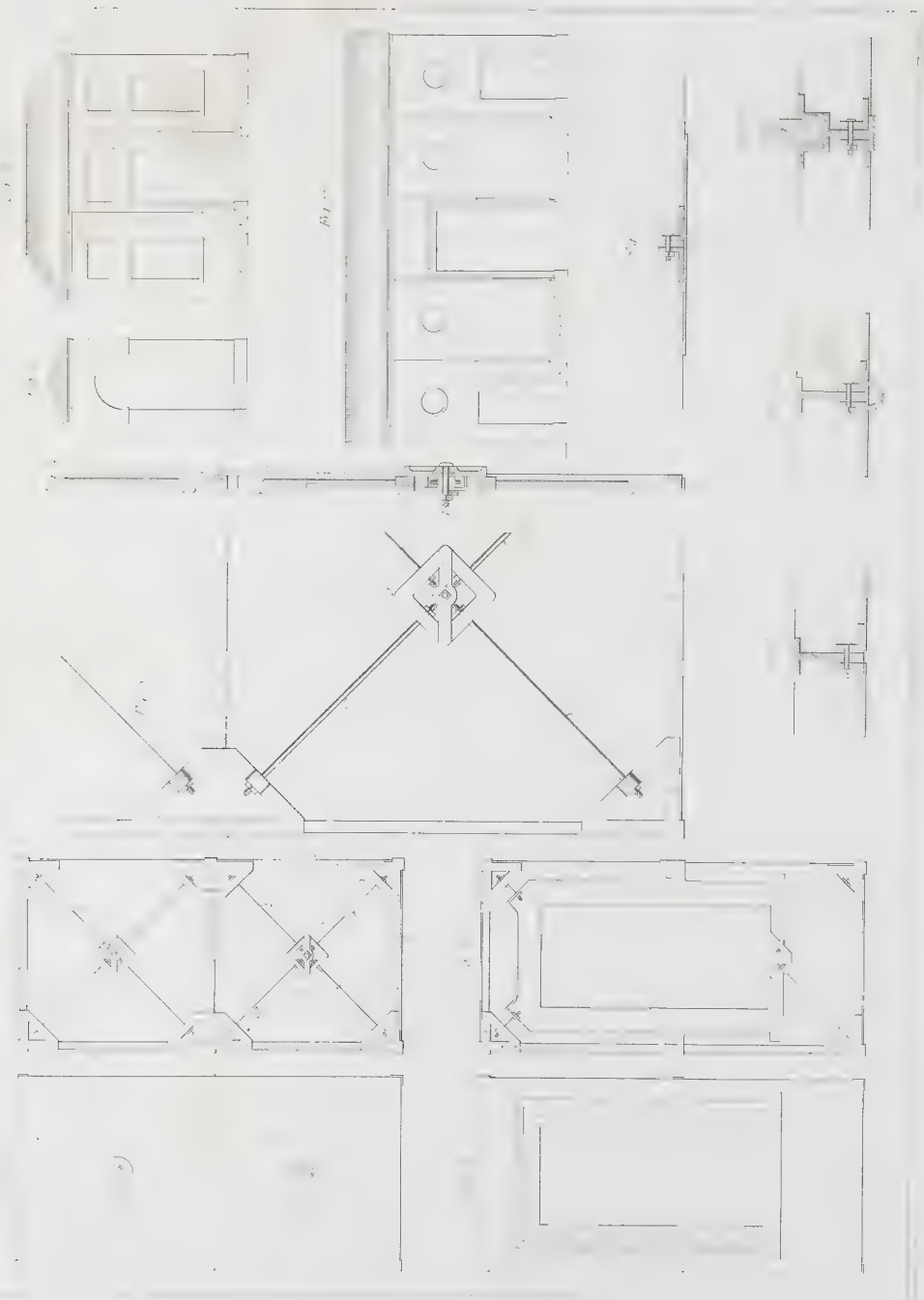
VOÛTE DE LA CHAPELLE DE NOTRE DAME

DANS L'ÉGLISE DU ST SAUVEUR

Southwark (Londres)



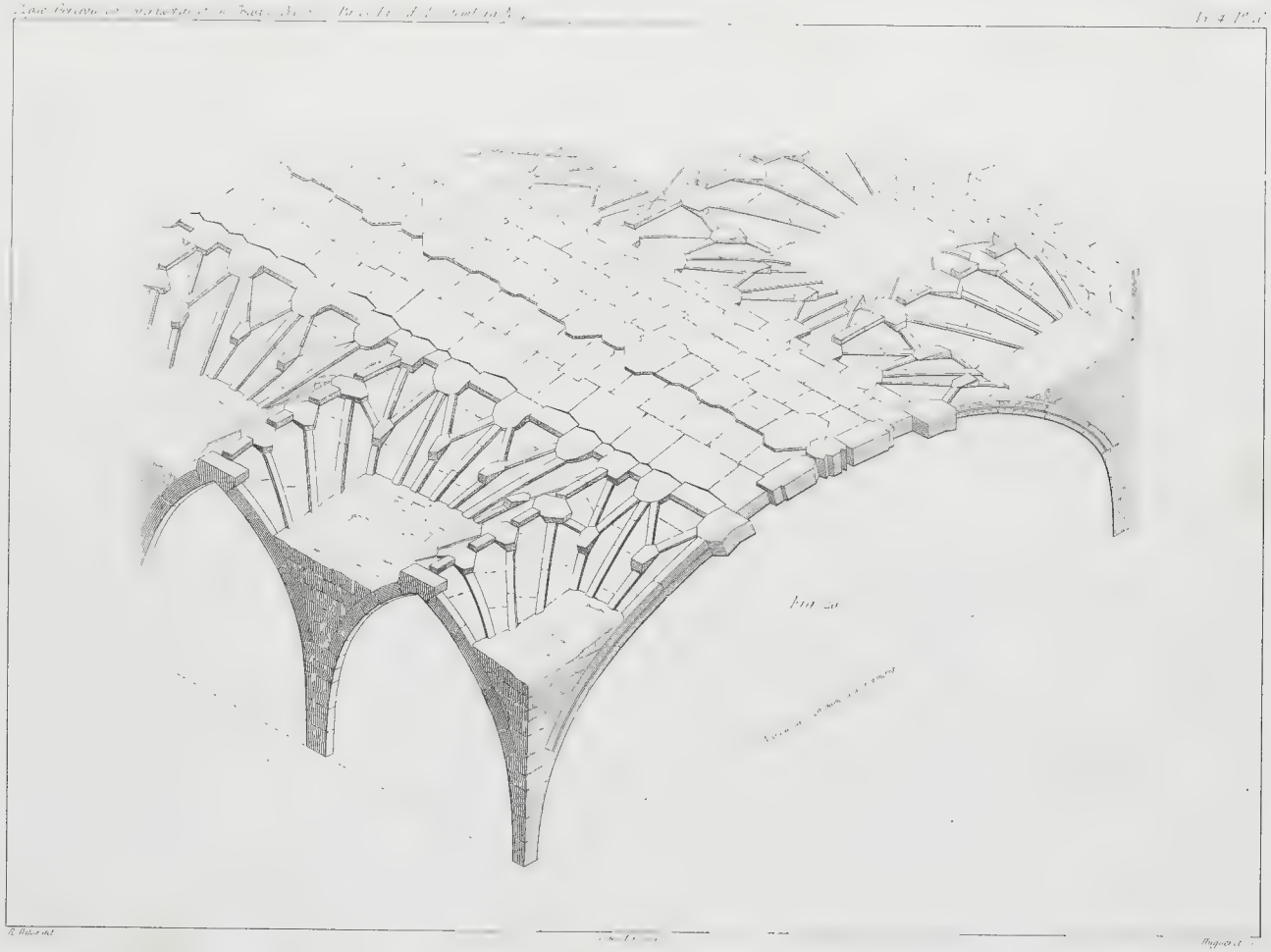




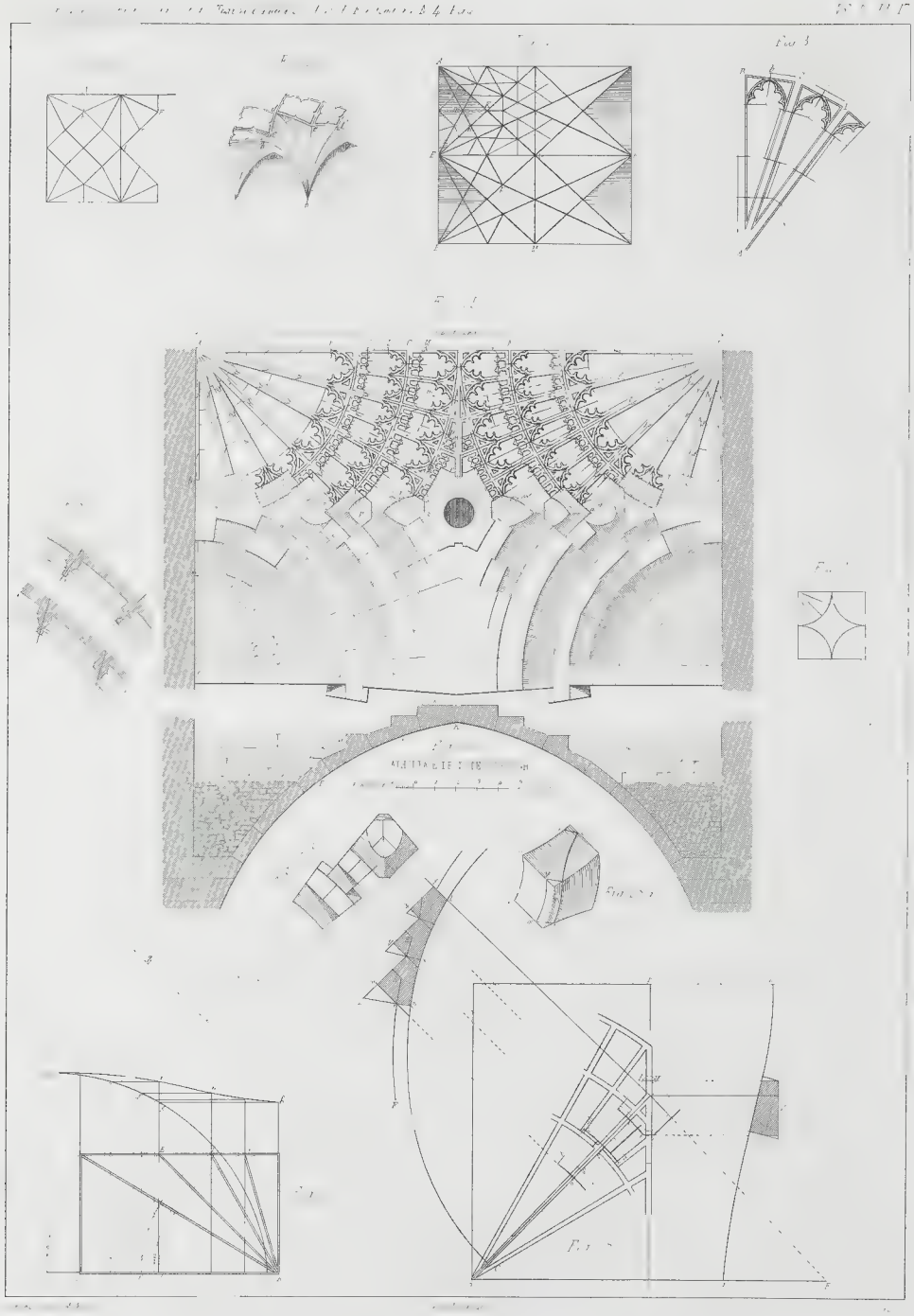
Rambuteau
S. EUSTACHE
BANQUE
HALLE AUX DRAPS
S. VERRY
Nord
Artère
du
HOTEL DE VILLE
PLACE DU CHATELET
LOUVRE
ILE DE LA CITÉ
PALAIS DE JUSTICE
PLACE DAUPHINE
NOTRE-DA
HOTEL DIEU
Pont du Louvre
Pont Neuf
HOTEL DES MONNAIES
PLACE DE L'INSTITUT
ECOLE DES BEAUX ARTS
S. SEVERIN
ECOLE DE MEDECINE
MARCHÉ S. GERMAIN
ODEON
ST SULPICE
PALAIS DES PAIRS
Rue

PLAN D

PLACE ROYALE
PLACE DE LA BASTILLE
Artere du Nord
Rue
ARSENAL
GRENIER DE RESERVE
BIBLIOTHEQUE
ILE St LOUIS
S LOUIS
Pont de Sully
PORT AUX VINS
HALLE AUX VINS
PLACE MAZAS
PLACE WALHUBERT
JARDIN DES PLANTES
BIEVRE
PANTHEON
S ETIENNE
COLLEGE HENRI IV
Sud
Echelle



VUE DE L'EXTRADOS DE LA VOUTE DE LA CHAPELLE DE St GEORGES A WINDSOR



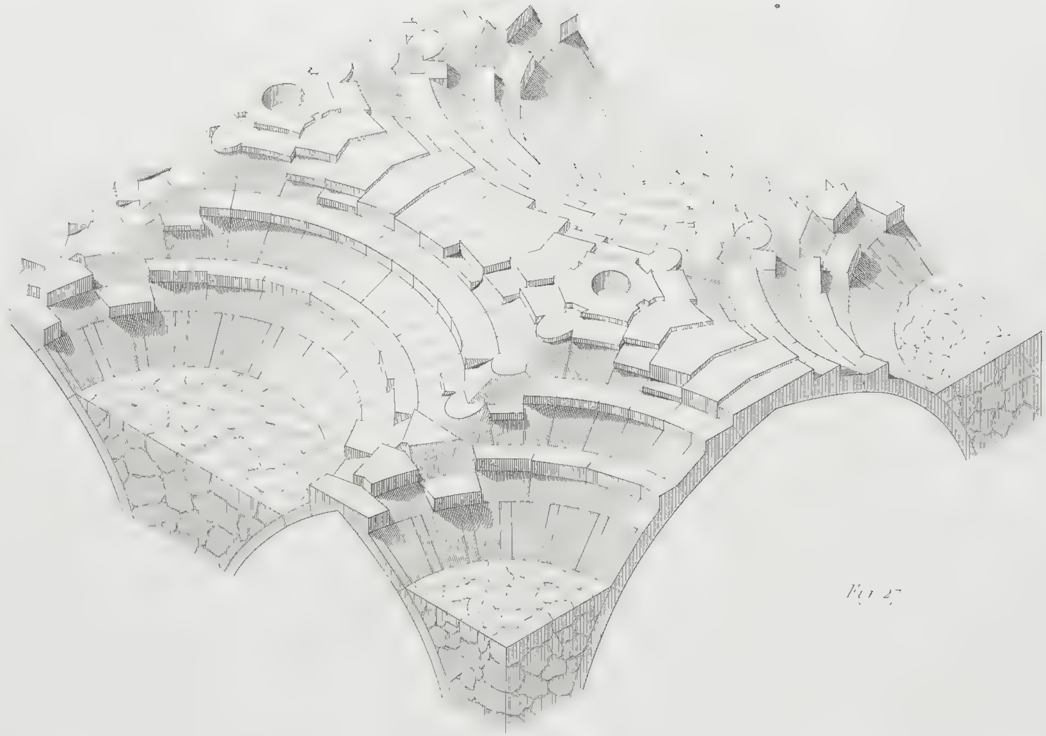
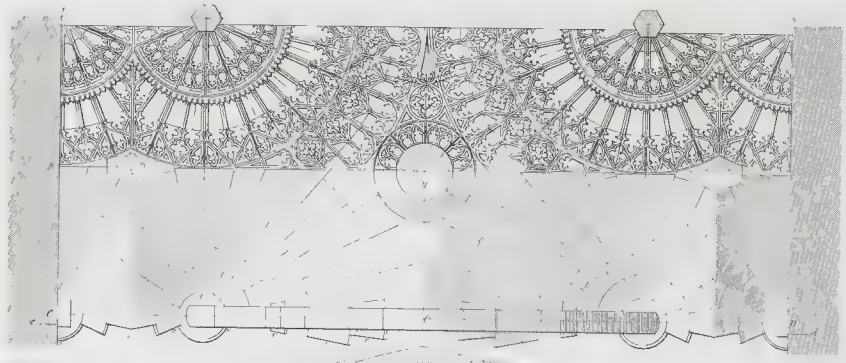


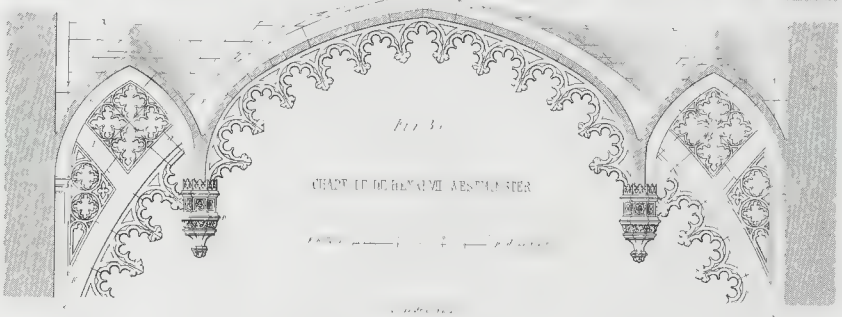
Fig. 27

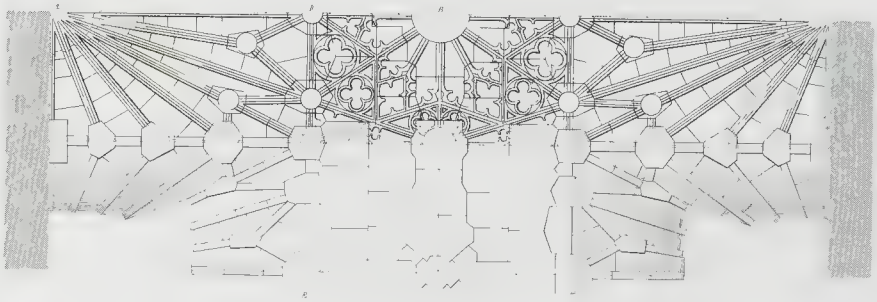
R. Willis del. — César Daly dir. — Hugueret sc.

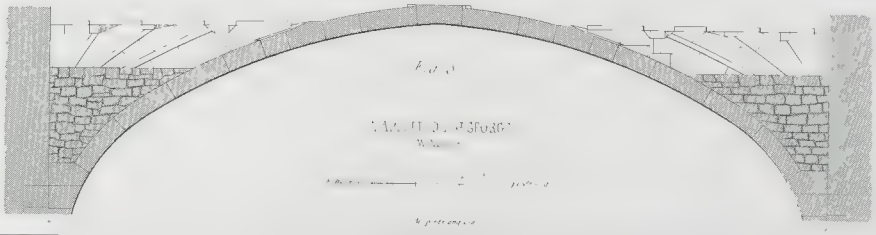
VOUTE EN EVENTAIL

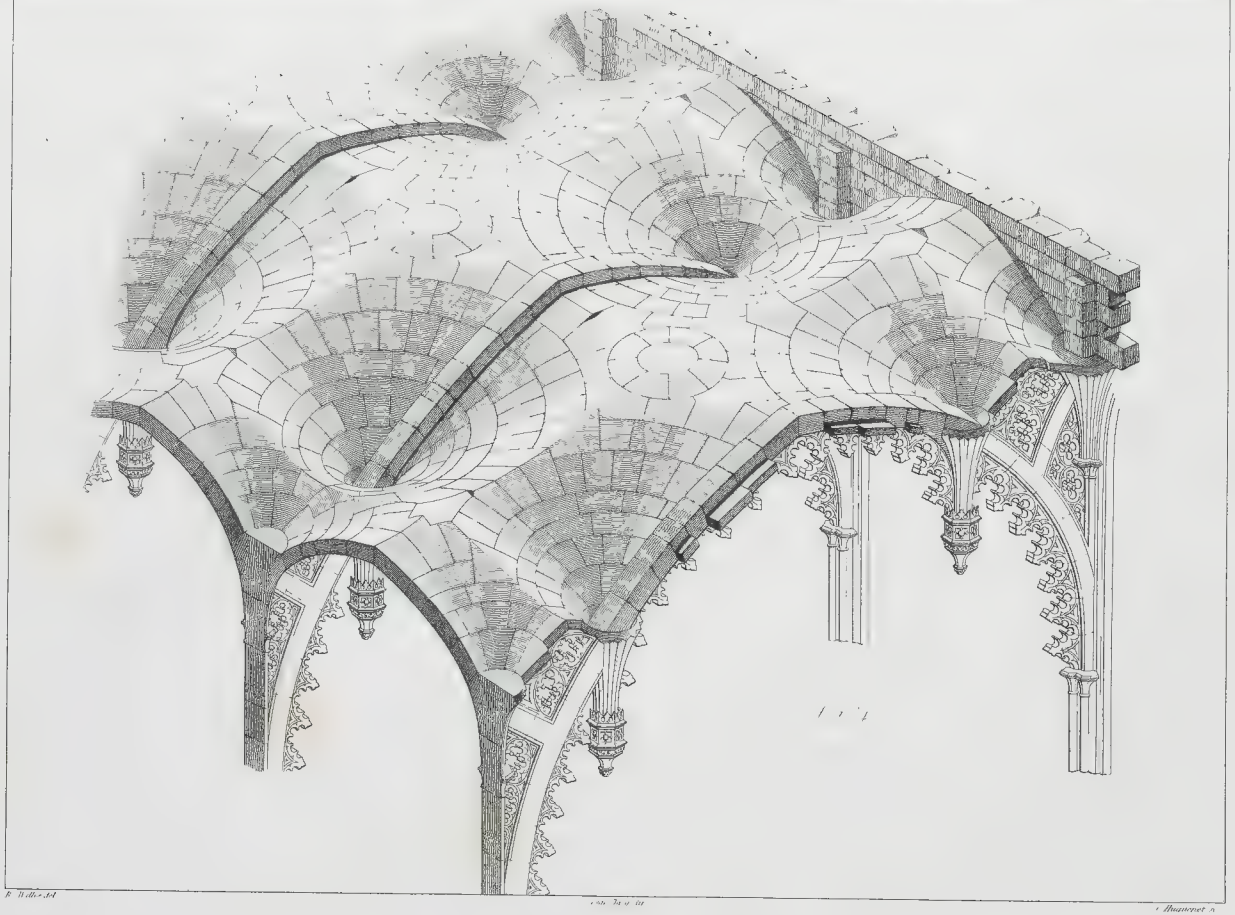
([illegible] Angleterre)











VOUTE DE LA CHAPELLE DE HENRI VII

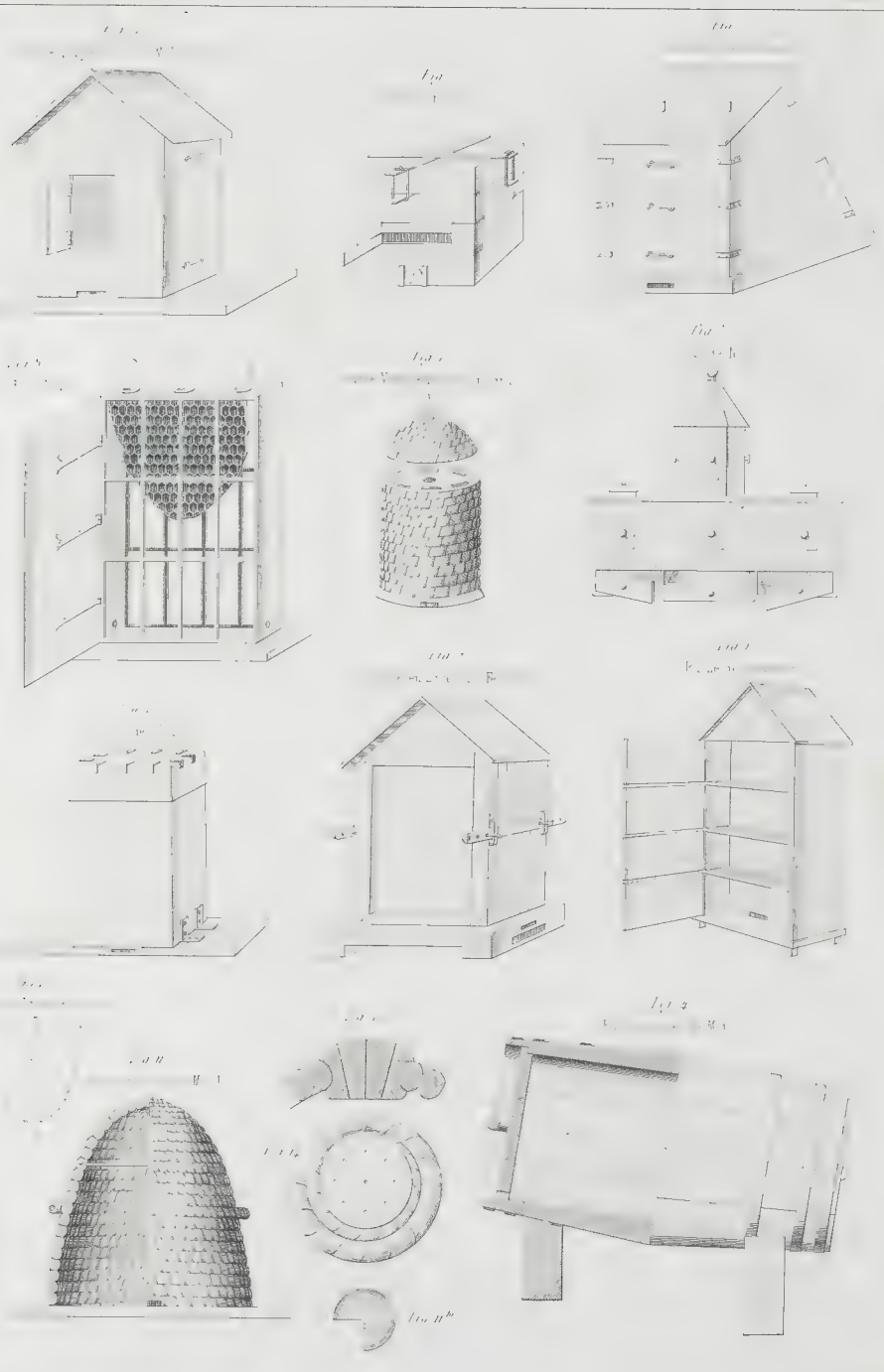
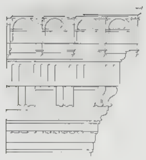


Fig. 3



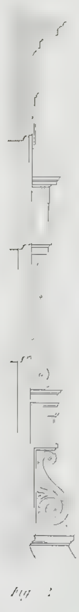


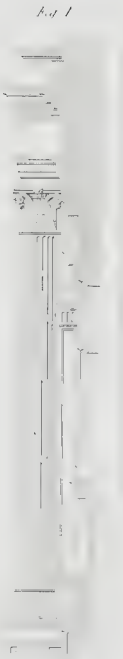
Fig. 2

Échelle des Plans et de l'Élévation

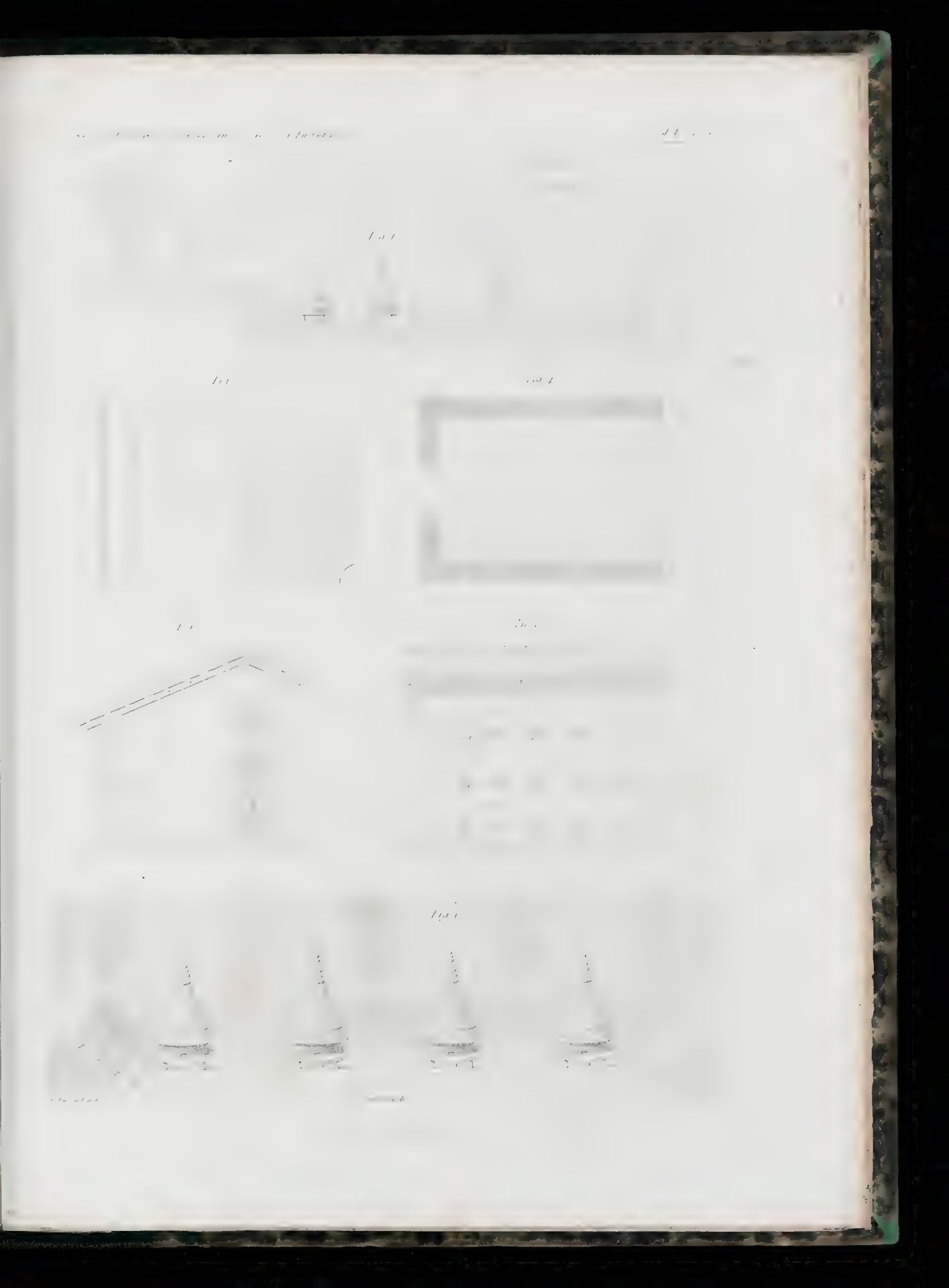
Échelle des Détails

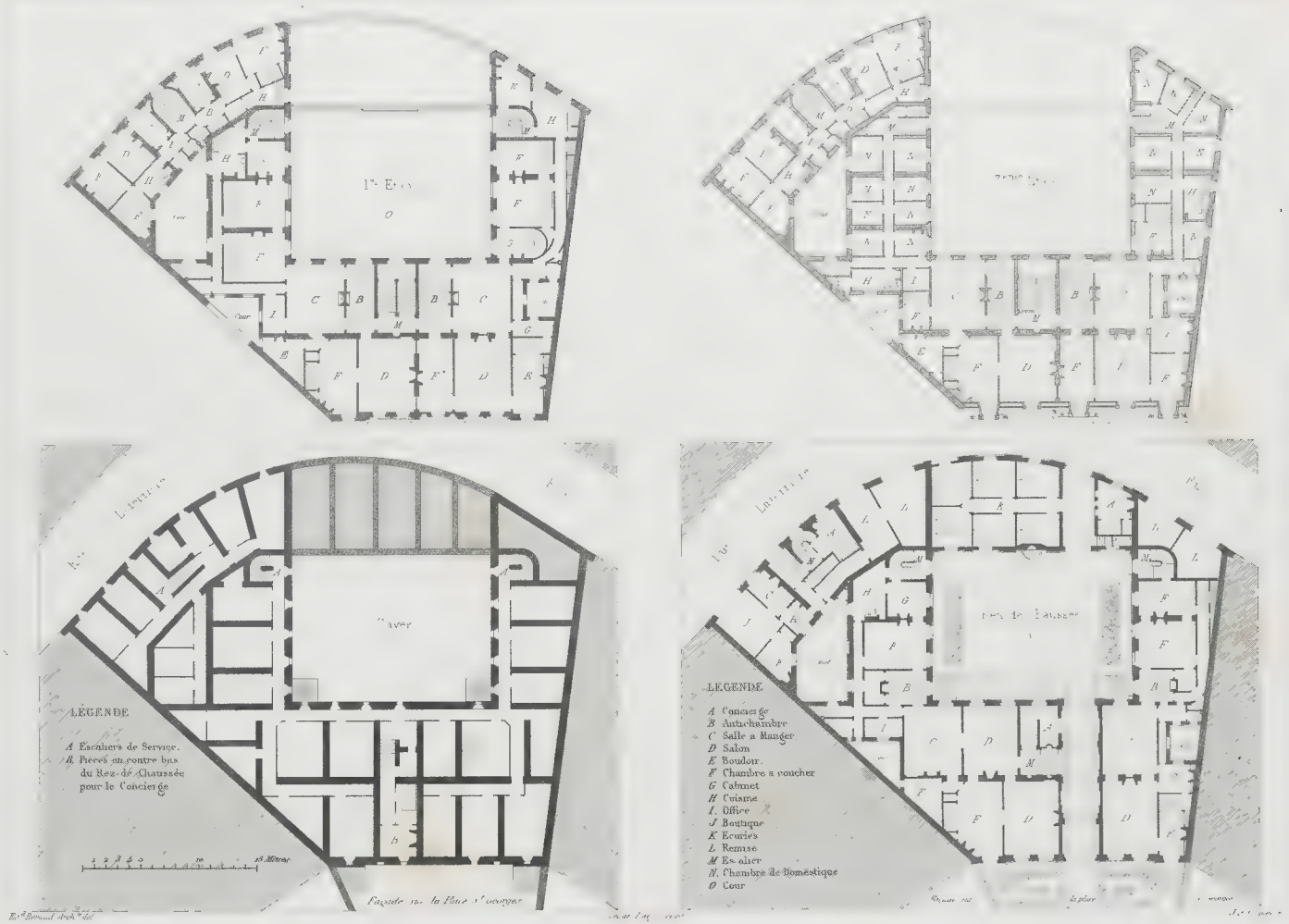
César Daly, dir.

D
B



Plan à la hauteur C D
Plan à la hauteur A B





PLANS D'UNE MAISON PLACE St GEORGES, N° 26.